

VU Research Portal

Het technische wereldbeeld

Strijbos, S.

1988

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Strijbos, S. (1988). *Het technische wereldbeeld: Een wijsgerig onderzoek van het systeemdenken*. [, Vrije Universiteit Amsterdam].

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

HET TECHNISCHE WERELDBEELD

S. Strijbos



Vrije Universiteit te Amsterdam

HET TECHNISCHE WERELDBEELD

Een wijsgerig onderzoek van het systeemdenken

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van de graad van doctor
aan de Vrije Universiteit te Amsterdam,
op gezag van de rector magnificus
dr. C. Datema,
hoogleraar aan de faculteit der letteren,
in het openbaar te verdedigen
ten overstaan van de promotiecommissie
van de faculteit der wijsbegeerte
op vrijdag 24 juni 1988 te 13.30 uur
in het hoofdgebouw der universiteit,
De Boelelaan 1105

door

SYTSE STRIJBOS
geboren te Rotterdam



Buijten & Schipperheijn, Amsterdam, 1988

Promotoren: prof. dr. S. Griffioen
 prof. dr. ir. E. Schuurman

Referenten: prof. dr. ir. J.H. van Bommel
 prof. dr. K. de Groot

STELLINGEN

1. Niet de voortgaande ontwikkeling van de techniek, maar het daarachter schuilgaande technische wereldbeeld vormt een van de grootste dreigingen van onze tijd.
2. De verstrekkende implicaties van de algemeen wijsgerige discussie over subject en systeem, laten zich bij uitstek illustreren aan ontwikkelingen en discussies op het terrein van de gezondheidszorg. Zie dissertatie hoofdstuk 3 en 5.
3. De opvatting dat er in onze tijd geen leidende wijsgerige stroming is, valt te betwijfelen gezien het impliciet ideologische karakter van het systeemdenken en zijn grote invloed op tal van gebieden.
4. Het systeemdenken als holistisch denken impliceert een bepaalde vorm van religiositeit; deze religiositeit die zich vandaag openbaart in de New Age beweging, vormt geen vlucht uit maar veeleer een bevestiging van een hypertechnische wereld.
N.a.v. *Beweging* 52 (1988) no. 2.
5. De convergentiethese met betrekking tot de verhouding tussen Oost en West (D. Bell) lijkt bevestigd te worden door de grote invloed van het systeemdenken in beide werelden.
Vgl. W.R. Beyer, *Systemtheorie im Griff des Marxismus*. Meisenheim am Glan: Verlag Anton Hain, 1976.
Vgl. H. Bergmann e.a., *Dialektik und Systemdenken*. Berlin: Akademie-Verlag, 1977.
6. De ontwikkeling van een nieuwe medische ethiek vereist een kritisch wijsgerig onderzoek naar de grondslagen van de geneeskunde.
N.a.v. E.D. Pellegrino en D.C. Thomasma, *For the Patient's Good: The Restoration of Beneficence in Health Care*. Oxford: Oxford Univ. Press, 1988.
7. De wijze waarop H.M. Dupuis spreekt over 'moralen (. . .) als ontwerpen voor het goede leven' komt voort uit een onkritische aanvaarding van het technische wereldbeeld en impliceert een visie die het vertechneringsproces in de samenleving legitimeert.
Vs. H.M. Dupuis, *Wat is goed voor een mens*. Amsterdam: Uitg. Balans, 1987, p. 18.
8. Het autonomie-ideaal in de moderne geneeskunde leidt tot bevordering van schijnmondigheid van de patiënt omdat voorbijgegaan wordt aan de onophefbare asymmetrie in de medische zorgrelatie.
Zie dissertatie hoofdstuk 5.

9. De verschuiving in de medische ethiek van contact- naar contract-denken (of ook van het ethische naar het juridische in de medische relatie), weerspiegelt zich binnen de tandheeskundige professie in de recente overgang van de *Codex voor beroepsethiek* (1974) naar de *Gedragsregels voor tandartsen* (1987).
10. De dialectiek tussen moreel pluralisme en de vertechnisering van de samenleving – twee hoofdkenmerken van onze tijd – moet voluit in een wijsgerige bezinning aan de orde worden gesteld.
N.a.v. A. MacIntyre, *After Virtue*. London: Duckworth, 1981.
11. Christelijke politiek in onze tijd heeft vooral de dialectiek tussen de autonomie-verklaring van het subject en de technische systeem-dwang te ontmaskeren; in positieve zin onderscheidt ze zich door het opkomen voor de vrijheid van de verschillende samenlevingsverbanden.
12. Door te streven naar een integrale beginselpolitiek geven de kleine christelijke partijen inhoud aan de veelgehoorde roep van de grote partijen zich in het politieke debat tot de hoofdlijnen te beperken.
13. De conceptie van de 'klantgerichte' overheid zal bij voortgaande automatisering van het bestuurlijke apparaat een wensdroom blijken te zijn.
Vgl. *Beleidsplan Provincie Utrecht 1988-1991*, p. 18.
14. De ambten van diaken en evangelist binnen de christelijke gemeente behoren met het oog op de huidige geseculariseerde en technische wereld een nieuwe gestalte te krijgen.
15. De naamsverandering van 'Centrale Interfaculteit' in 'Faculteit der Wijsbegeerte' is gelet op aard en taak van de wijsbegeerte niet te beschouwen als een verbetering; ze impliceert zelfs een versmalling van de taak van de universiteit.
16. In plaats van het afschaffen van de verplichting tot het toevoegen van stellingen aan een dissertatie verdient het aanbeveling alle promovendi te verplichten tot het verdedigen van tenminste één stelling van wijsgerige aard.
17. Het voetbalvandalisme begint niet op de tribune, noch op het veld, maar reeds bij de vertechnisering van de voetballerij.
18. In het multiple choice systeem van examineren wordt niet een beroep gedaan op het creatief zoeken naar de juiste oplossing door de examinandus, maar op het creatief zoeken naar onjuiste oplossingen door de examinerator.

HET TECHNISCHE WERELDBEELD

WOORD VOORAF

Nu ik deze studie afsluit, wil ik in de eerste plaats God, mijn hemelse Vader dank brengen. Hij schonk mij de kracht voor dit werk en bracht mensen in mijn leven van wie ik veel heb geleerd of steun heb ontvangen. Bij deze gelegenheid past het mij enkele van hen te noemen en mijn dank onder woorden te brengen.

Mijn ouders hebben op alle facetten van mijn leven, zo ook op mijn pad in wetenschap en wijsbegeerte, een belangrijke stempel gedrukt. In mijn jeugd leerden zij mij namelijk reeds wat 'het beginsel van alle wijsheid' is. Het stemt mij tot grote dankbaarheid dat mijn moeder de voltooiing van deze studie mocht meemaken.

Tijdens mijn opleiding aan de Technische Universiteit van Delft werd ik voor de wijsbegeerte gewonnen door de colleges van prof. dr. ir. H. van Riessen. Hij is ook later aan de Vrije Universiteit één van mijn belangrijkste leermeesters geweest. Met vreugde denk ik terug aan de boeiende discussies onder zijn leiding binnen de vakgroep Algemene Systematische Wijsbegeerte en Cultuurfilosofie. Daar mocht ik een begin maken met deze studie.

Toen er enkele jaren geleden stormen opstaken binnen en buiten de muren van de universiteit, werd mij een veilige haven geboden in de vakgroep (thans sectie) Sociaal-Culturele Wijsbegeerte en Geschiedfilosofie. Ondanks het toch wel zware weer, was het zo mogelijk het onderzoek met een zekere rust voort te zetten. In mijn dank hiervoor wil ik naast mijn directe collega's tevens de gehele gemeenschap van de Faculteit der Wijsbegeerte betrekken.

Op het moment dat prof. dr. ir. H. van Riessen zich moest terugtrekken, waren prof. dr. S. Griffioen en prof. dr. ir. E. Schuurman meteen bereid zijn taak over te nemen. Hoewel eerstgenoemde pas toen bij mijn dissertatiestudie betrokken raakte, was hij direct in het onderwerp ervan geïnteresseerd. De eigen stijl van filosofiebeoefening die ik bij hem aantrof, maakte onze samenwerking voor mij tot een boeiende en rijke ervaring. Prof. dr. ir. E. Schuurman heeft mij op het spoor van dit onderzoek gezet en de voortgang ervan vrijwel vanaf het begin meegemaakt. Bewondering heb ik voor zijn scherpe intuïtie en zijn durf de filosofie vruchtbaar te maken voor de grote vragen van onze tijd. Toen ik dan ook het plan opvatte voor het laatste hoofdstuk van deze studie, heeft hij er zich zonder aarzelen enthousiast achter gesteld.

In deze studie is een poging gedaan vanuit de filosofie een brug te slaan naar de vakwetenschappen en serieus in te gaan op de problemen die zich daar voordoen. Dit is vanwege de verwijdering tussen filosofie en vakweten-

schappen een zware opgave. In prof. dr. ir. J.H. van Bommel en prof. dr. K. de Groot ontving ik twee ideale referenten omdat zij vanuit hun belangstelling voor wijsgerige vragen het belang van mijn onderneming inzagen. Ik wil hen danken voor de grote vrijheid die zij mij hebben gegund.

Om vertrouwd te raken met de problemen van de gezondheidszorg heb ik de afgelopen jaren niet alleen veel vakliteratuur verwerkt, maar ook vele discussies gevoerd met tandartsen en artsen, zowel binnen als buiten de Vrije Universiteit. Twee van mijn discussiepartners uit de medische wereld – drs. G. Glas van de Rijksuniversiteit van Utrecht en prof. dr. M.J. van Lieburg uit 'eigen huis' – wil ik bedanken voor hun kritisch commentaar bij het laatste hoofdstuk. In dit hoofdstuk moge blijken, dat ik de bezinning op de moderne geneeskunde heb willen voortzetten in de lijn van wijlen prof. dr. G.A. Lindeboom.

Met grote waardering denk ik terug aan de periode van precies tien jaar dat ik als onderzoeker heb mogen werken op het Natuurkundig Laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven. De kritiek die ik in de onderhavige studie naar voren breng op het technische wereldbeeld, doet niets af van de vreugde die ik heb beleefd op het terrein van natuurwetenschap en techniek. Gaarne wil ik hier de naam vermelden van wijlen prof. ir. A.L. Stuijts, die voor mij het voorbeeld was van de echte ingenieur.

Mijn vriend en collega drs. A. Zijlstra wil ik dank zeggen voor de hulp bij het persklaar maken van de kopij, zijn vele voorstellen voor het aanbrengen van stilistische verbeteringen en de inhoudelijke discussies. Ik verheug mij op de mogelijkheden die er zijn om onze samenwerking voort te zetten. In de persoon van drs. G. Sneep ben ik de uitgever erkentelijk voor de souplesse in de dienstverlening. Voorts een woord van dank voor Donald Morton die de Samenvatting vertaalde.

Niet onvermeld mag ik laten de grote dank die ik aan mijn vrouw verschuldigd ben. Zij was gedurende vele jaren bereid 'meer dan het gewone' voor mij op te brengen.

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	13
-----------	----

DEEL I

HOOFDSTUK 1. DE VADER VAN HET SYSTEEMDENKEN: LUDWIG VON BERTALANFFY

1.1.	Inleiding	23
1.2.	Reductionisme in de natuurwetenschappen	24
1.3.	Reductionisme in de menswetenschappen	28
1.4.	Opkomst en ontwikkeling van het systeemdenken	32
1.5.	Algemene systeemtheorie	36
1.5.1.	Von Bertalanffy's oorspronkelijke conceptie	37
1.5.2.	Discussie Hempel-Von Bertalanffy	40
1.5.3.	Discussie Ashby-Von Bertalanffy	43
1.6.	Algemene systeemtheorie en cybernetica	44
1.7.	Beoordeling	49
1.7.1.	Inleiding	49
1.7.2.	Grondspanning van het moderne humanisme	50
1.7.3.	Hoofdpijnen in Von Bertalanffy's denken	52
1.7.4.	Technisch of biologisch wereldbeeld?	54
1.7.4.1.	Mechanistisch-organistisch	55
1.7.4.2.	Reductionistisch-expansionistisch	55

HOOFDSTUK 2. REPRESENTANTEN VAN HET SYSTEEMDENKEN

2.1.	Inleiding	57
2.2.	<i>Kenneth E. Boulding</i>	
2.2.1.	Inleiding	60
2.2.2.	Integratie van de wetenschappen	60

2.2.2.1.	Algemene sociale wetenschap	61
2.2.2.2.	Algemene systeemtheorie	62
2.2.3.	Evolutionistische werkelijkheidsbeschouwing	63
2.2.4.	Evolutie van de samenleving	66
2.2.5.	Bedreigingen van de sociale evolutie	69
2.2.6.	Beoordeling	70
2.3.	<i>Herbert A. Simon</i>	
2.3.1.	Inleiding	71
2.3.2.	Natuurlijke en kunstmatige wereld	73
2.3.3.	De wetenschappen van het kunstmatige	75
2.3.4.	De denkende mens als kunstmatig systeem	77
2.3.5.	Tussenbalans	80
2.3.6.	Bezinning op de computertechniek	81
2.3.7.	Computer en besluitvorming	83
2.3.8.	Computerisering van de organisatie	84
2.3.8.1.	De structuur van de organisatie	84
2.3.8.2.	Centralisatie versus decentralisatie	85
2.3.8.3.	Gezag en verantwoordelijkheid	86
2.3.9.	Eindbeoordeling	87
2.4.	<i>Russell L. Ackoff</i>	
2.4.1.	Inleiding	89
2.4.2.	Op de drempel van een nieuw tijdperk	90
2.4.3.	Algemene systeemtheorie en 'systems research'	95
2.4.4.	Meer dan 'problem solving'	98
2.4.5.	Planning	101
2.4.5.1.	Preactieve planning	102
2.4.5.2.	Interactieve planning	102
2.4.6.	Beoordeling	104
2.5.	<i>Ervin Laszlo</i>	
2.5.1.	Inleiding	107
2.5.2.	De wetenschappelijke synthese	108
2.5.2.1.	Wenselijkheid	109
2.5.2.2.	Mogelijkheid	109
2.5.3.	Het nieuwe wereldbeeld	111
2.5.4.	Algemene systeemtheorie	115
2.5.4.1.	Systemen zijn gehelen	116
2.5.4.2.	Systemen zijn zelf-stabiliserend	116
2.5.4.3.	Systemen zijn zelf-organiserend	117
2.5.4.4.	Systemen zijn holons	118
2.5.5.	De mondiale samenleving	119

2.5.5.1.	Nieuwe mondiale ethiek	120
2.5.5.2.	Nieuwe mondiale politiek	122
2.5.6.	Beoordeling	124
2.5.6.1.	Inleiding	124
2.5.6.2.	Wetenschap en wereldbeeld	125
2.5.6.3.	Systeemhumanisme en systeemethiek	127

HOOFDSTUK 3. KRITIEK OP HET SYSTEEMDENKEN: DE CONTROVERSE LUHMANN-HABERMAS

3.1.	Inleiding	131
3.2.	<i>Niklas Luhmann</i>	
3.2.1.	Algemene systeemtheorie	132
3.2.2.	Algemene theorie van sociale systemen	136
3.3.	<i>Jürgen Habermas</i>	
3.3.1.	Rationaliteit en rationalisering	140
3.3.2.	Kritische discussie met Luhmann	142
3.4.	Beoordeling	148
3.4.1.	Habermas en Von Bertalanffy	148
3.4.2.	Luhmann en Habermas	150

DEEL II

HOOFDSTUK 4. MACHINE EN ORGANISME

4.1.	Inleiding	157
4.2.	Machine: Van Riessens analyse	158
4.2.1.	Dingen, processen, gebeurtenissen	159
4.2.2.	Technische dingen, processen, gebeurtenissen	161
4.2.3.	Typologie van technische gehelen	164
4.2.3.1.	Typologie van de operatoren	164
4.2.3.2.	Typologie van de energietransformatieprocessen	165
4.2.3.2.1.	Correspondentieprocessen	165
4.2.3.2.2.	Individuatieprocessen	166
4.2.3.2.3.	Stofreactieprocessen	167
4.3.	Organisme: Confrontatie met Von Bertalanffy	169
4.3.1.	Complementariteit bij machine en organisme	169

4.3.2.	Mechanicisme versus organicisme	171
4.3.2.1.	Analytisch-sommatief versus systeem-als-geheel	172
4.3.2.2.	Statisch-machinaal versus dynamisch	174
4.3.3.	Organisme als open systeem	176
4.3.4.	Kritische vragen	178

HOOFDSTUK 5. VERTECHNISERING VAN DE GENEESKUNDE

5.1.	Inleiding	181
5.2.	Wat is geneeskunde?	182
5.2.1.	Is geneeskunde een wetenschap?	182
5.2.1.1.	Onderscheid geneeskunde-wetenschap	184
5.2.1.2.	Relatie geneeskunde-wetenschap	186
5.2.2.	De medische relatie	188
5.2.2.1.	Asymmetrie	189
5.2.2.2.	Tweesporigheid	191
5.2.2.3.	Verantwoordelijkheid van arts en patiënt	192
5.2.2.4.	Het contact-model	195
5.3.	Vertechnisering van de geneeskunde	197
5.3.1.	Geneeskunde als natuurwetenschap	197
5.3.1.1.	Van tweesporigheid naar eensporigheid	198
5.3.1.2.	Van morele naar technische asymmetrie	202
5.3.2.	Reacties op de vertechnisering	203
5.3.2.1.	Alternatieve geneeskunde	204
5.3.2.2.	Psychosomatiek	204
5.3.2.3.	Systeemgeneeskunde	206
5.3.2.4.	Revisie van het gezondheidszorgsysteem	210

SLOTBESCHOUWING	214
-----------------	-----

SAMENVATTING	216
--------------	-----

SUMMARY	225
---------	-----

BIBLIOGRAFIE	234
--------------	-----

NOTEN	246
-------	-----

PERSONENREGISTER	274
------------------	-----

LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN	279
---------------------------------	-----

INLEIDING

Er is nooit een tijd en een cultuur geweest waarin de techniek zo centraal staat als juist in de huidige westerse samenleving.¹ Deze technische cultuur blijft intussen niet tot de westerse wereld beperkt. Schijnbaar moeiteloos weet zij als enige in de geschiedenis der mensheid erin te slagen uit te groeien tot een wereldomspannende cultuur, daarbij een verscheidenheid van samenlevingen, tradities en religies overkoepelend.² Hoe indrukwekkend en overrompend de mogelijkheden van de moderne techniek ook zijn, toch kan men niet alleen daaruit de opmars van de mondiale, technische cultuur verklaren. De techniek heeft haar centrumpositie vooral te danken aan een eeuwenlang in het Westen heersende technische beschouwingwijze van de werkelijkheid. Voor een scherp zicht op de moderne tijd doet men er daarom goed aan de aandacht niet uitsluitend te fixeren op de techniek en haar problemen, maar de blik te wenden naar het *technische wereldbeeld*.

Dit wereldbeeld heeft de bekende Engelse systeemdenker Donald M. MacKay in gedachten als hij schrijft:

'In our age, when people look for explanations, the tendency more and more is to conceive of any and every situation that we are trying to understand by analogy with a machine.'³

De onderzoeker tracht dus de werkelijkheid en haar geheimen te doorgronden door daarop het beeld van de techniek te projecteren. De technische voortbrengselen, die voor de mens als constructeur transparant zijn, stelt hij model voor de niet-gemaakte werkelijkheid, inclusief de mens zelf. Niet dat er bezwaar hoeft te bestaan tegen de machine-analogie als zodanig. Bezwaarlijk wordt het eerst als men de mechanistische benadering verabsoluteert en daarmee de grenzen van de analogie niet nauwkeurig in acht neemt. Dan is er sprake van een technisch wereldbeeld, of om met MacKay te spreken van 'machine-mindedness'.⁴

De overwaardering van de techniek manifesteert zich ook nog in een ander opzicht. De technische constructie en het technische construeren kunnen nl. zowel model staan voor het *begrijpen* van de werkelijkheid, alsook voor het menselijk *ingrijpen* daarin. Het impliceert dat het technische wereldbeeld niet alleen de pretentie voert de gegeven werkelijkheid volledig te kunnen interpreteren, maar dat daaruit ook het streven voortkomt naar een allesomvattende technische beheersing. Dit streven strekt zich vandaag uit tot welhaast alle sectoren van de hedendaagse cultuur: de politiek, het onderwijs, de gezondheidszorg, enz. Het technische wereldbeeld heeft daarom diep- en

vergaande gevolgen voor heel het moderne leven.

De geschiedenis van het technische wereldbeeld, ook wel met een term van engere betekenis als het mechanistische aangeduid, hangt nauw samen met de opkomst en de ontwikkeling van de klassieke natuurwetenschap. Daarom kan dit wereldbeeld, waarover Dijksterhuis in 1950 zijn befaamde historische studie *De Mechanisering van het Wereldbeeld* publiceerde,⁵ ook getypeerd worden als een wetenschappelijk wereldbeeld.⁶ Verschillende auteurs hebben beschreven hoe de gestalte van het technische (of wetenschappelijke) wereldbeeld parallel aan de voortgaande ontwikkeling van (natuur-)wetenschap en techniek evolueerde.⁷ Zo werden er in de 17e eeuw modellen ontleend aan de bouw en werking van een mechanisch uurwerk en in de 19e eeuw aan de stoommachine. Nog tamelijk recent, nl. sedert de vijftiger jaren van onze eeuw, heeft bij de opkomst van het systeemdenken en de computertechniek het technische wereldbeeld opnieuw een ingrijpende gedaantewisseling ondergaan. Deze jongste verschijningsvorm vormt het onderwerp van dit boek.

Over de term wereldbeeld en het karakter van deze studie

Het begrip 'wereldbeeld' in de hoofdtitel van dit boek is niet in beperkte zin bedoeld als het beeld dat men zich van ontstaan en bouw van de wereld heeft gevormd. In die zin spreekt men bijvoorbeeld van het geocentrische en het heliocentrische wereldbeeld.⁸ De term 'wereldbeeld' wordt hier genomen in de diepere betekenis van 'wereldbeschouwing', waarin religieuze en ethische implicaties aanwezig zijn aangaande de betrekkingen tussen mens en wereld. Zo opgevat vervult een wereldbeeld, ook al is het maar ten dele bewust en gearticuleerd, een gidsfunctie in het dagelijkse leven.⁹ Achter het handelen van elk individu gaat een wereldbeeld schuil dat daaraan richting geeft. Dat wil zeggen, dat het wereldbeeld te vergelijken is met een kaart waarmee de mens zich in elke levenssituatie kan oriënteren. Het leert hem bij wijze van spreken op welk punt hij zich thans bevindt en hoe hij verder moet.

Een wereldbeeld is in zijn gidsfunctie dus zeer fundamenteel voor het bestaan van de mens. Men mag zelfs zeggen: een noodzakelijke bestaansvoorwaarde, want zonder wereldbeeld zou de mens tastend rond moeten dwalen als leefde hij in een grote donkere ruimte. Dat een wereldbeeld een fundamentele bestaansvoorwaarde is voor de mens behoort tot zijn typische structuur en onderscheidt hem van al het andere geschapene. Alleen de mens bezit het vermogen een oordeel uit te spreken over waarheid en onwaarheid, te onderkennen wat goed is en wat kwaad, te onderscheiden tussen het schone en het lelijke, en nog zo veel meer. En het is dit unieke vermogen waardoor ieder mens zich onontkoombaar een bepaald wereldbeeld vormt – zij het niet altijd tot dezelfde graad van helderheid – en op grond waarvan hij ook aangesproken kan worden op zijn verantwoordelijkheid.

Zonder hier breder in te gaan op allerlei vragen die inmiddels kunnen

opkomen bij de lezer en ook zonder een bepaalde definitie van het begrip wereldbeeld te geven, lijkt aan één vraag niet voorbij te kunnen worden gegaan en wel déze: kan men formeel iets zeggen over het begrip wereldbeeld, zonder daaraan tegelijk een zekere inhoud te geven vanuit het eigen wereldbeeld? Wie het voorgaande goed heeft begrepen, ziet in dat dit volgens de auteur niet mogelijk is. Een wereldbeeld is namelijk niet *additioneel* aan, maar *conditioneel* voor het menselijk bestaan. Dit geldt eveneens voor de beoordeling van een wereldbeeld: deze is dus ook wereldbeschouwelijk bepaald.

Dit heeft een belangrijke implicatie aangaande het karakter van deze studie, waarvan het doel is de gedaante te onderzoeken van een bepaald wereldbeeld – het technische wereldbeeld – zoals dat oprijst vanuit het moderne systeemdenken. Zulk onderzoek kan niet bestaan zonder dat de onderzoeker zelf reeds een wereldbeeld meebrengt. Toch is er meer mogelijk en wordt er in deze studie ook meer nagestreefd dan een loutere botsing van wereldbeelden. Hoewel zulk een botsing, zoals in heel het menselijke leven, ook in een wijsgerig onderzoek onvermijdelijk is, biedt de wijsbegeerte hier een unieke mogelijkheid. Men kan nl. trachten het eigen wereldbeeld zo scherp mogelijk te articuleren en er ook naar streven het wereldbeeld van de andere partij zo eerlijk en kritisch mogelijk te toetsen. Een dergelijk kritisch onderzoek is mogelijk omdat wereldbeelden boven zichzelf uitwijzen naar de werkelijkheid en dus beoordeeld kunnen worden naar het beeld dat ze daarvan geven. Ook wat dit betreft is het eerder aangereikte beeld van de gids treffend. Ook een gids immers wijst van zichzelf af naar de werkelijkheid. En gidsen kan men onderling vergelijken naar de mate waarin ze hun oriënterende functie vervullen. Een wereldbeschouwing die niet boven zichzelf uitwijst is verworden tot een ideologie, heeft geen gidsfunctie meer, maar sluit wegen af.

Nu laat zich ook het oogmerk van deze studie nader aangeven. Het gaat hier vooral om een kritische toetsing van het technische wereldbeeld. Wat betreft het wereldbeeld van de auteur mag ik volstaan met een korte aanduiding. Deze studie is geschreven vanuit een reformatorisch-bijbels wereldbeeld, zoals dat wijsgerig is uitgewerkt in de nog tamelijk jonge traditie van de reformatorische wijsbegeerte.¹⁰

Over de titel

Een bekende aanduiding van het vigerend wereldbeeld van de moderne tijd is die van 'het gesloten wereldbeeld'. Men heeft hierbij een werkelijkheidsvisie op het oog waarin de zichtbare werkelijkheid op zichzelf wordt beschouwd, los van een transcendente, goddelijke oorsprong. In het gesloten wereldbeeld verdwijnt niet alleen de Schepper waarvan het bijbelse wereldbeeld spreekt uit het zicht, ook de kijk op en de beleving van de geschapen werkelijkheid verandert fundamenteel. Omdat het geschapen-zijn en het als zodanig op de Schepper betrokken-zijn van de werkelijkheid geen erkenning vindt, wijkt het

besef van eenheid en samenhang van al het bestaande. Binnen het gesloten wereldbeeld komen de dingen op zichzelf te staan. De wereld fragmentariseert omdat ze van haar oorsprong en grond wordt losgemaakt.

Wat zojuist gesteld is over het gesloten wereldbeeld geldt ook voor het technische wereldbeeld. Ze bevat echter een element waardoor ze een belangrijke meerwaarde heeft. De werkelijkheid, die in het moderne denken losgemaakt wordt van haar goddelijke oorsprong en daardoor haar scheppingssamenhang en -eenheid verliest, krijgt in het licht van het technische wereldbeeld nieuwe samenhang en eenheid naar het model van een technische constructie.

Aan de idee van de gesloten werkelijkheid en de conceptie van het technische wereldbeeld gaat een diepgewortelde religieuze grondhouding vooraf, die kenmerkend is voor het moderne humanisme sedert Descartes. (Het woordje religieus verwijst hier, zoals steeds in de reformatische wijsbegeerte het geval is, naar een bepaald grondvertrouwen, een laatste zekerheid van de mens.) Vanuit deze grondhouding pretendeert de mens heer en meester te zijn over een werkelijkheid, die evenwel in bijbels licht gezien hem is geschonken en toevertrouwd als rentmeester.¹¹ Daarom verwerpt het humanisme de door God gestelde orde voor de werkelijkheid. Het aanvaardt alleen een orde welke ontspringt aan het autonome denken. Het eigenmachtige denken stelt zich op tegenover de in de ervaring gegeven werkelijkheid, tracht deze in zijn kleinste elementen af te breken om vervolgens uit het verkregen 'amorce' materiaal een nieuwe werkelijkheid op te bouwen. Aldus ontstaat via een afbraak-opbouwprocedure het technische wereldbeeld.¹² De bijbelse idee van een uit Gods hand voortgekomen en door Hem bewaarde schepping, is getransformeerd tot de idee van een wetenschappelijk-technisch reconstrueerbare werkelijkheid naar menselijk ontwerp.

De gevolgen van deze totaliteitsvisie op de werkelijkheid zijn zeer verstrekend. Zij is niet alleen zelf reeds te beschouwen als een machtige expressie van de menselijke beheersingsdrift, zij geeft daaraan vervolgens ook een vrije doortocht. Het technische wereldbeeld maakt de weg vrij voor een toenemende invloed van wetenschap en techniek in de cultuur. Zo komt er in de cultuurontwikkeling op tal van terreinen een proces op gang van een verwetenschappelijking van het denken en een vertechnisering van de praktijk, te zamen resulterend in een zekere verkillig en verzakelijking van het moderne leven. Wanneer men dit proces volledig de vrije hand laat, dan tendert de wetenschappelijk-technische samenleving steeds meer in de richting van een technocratische maatschappij met totalitaire trekken.

Probleemstelling

Sinds het technische wereldbeeld zich steeds sterker verwerkelijkt in de technische samenleving, die op zijn beurt het technische wereldbeeld lijkt te bevestigen, is er een indringende bezinning op gang gekomen. Hieraan zijn

de namen verbonden van vele hedendaagse filosofen, waaronder – om slechts enkele namen te noemen – Ellul, Horkheimer, Heidegger en Jonas. Deze studie wil aan de voortgaande bezinning een bijdrage leveren door een wijsgerig onderzoek van het systeemdenken dat, opkomend vanuit de technische wetenschappen, sedert de vijftiger jaren een hoge vlucht heeft genomen. Voor een dergelijk onderzoek bestaat een gerede aanleiding. Want aan de ene kant is door vooraanstaande systeemdenkers met klem betoogd dat het systeemdenken het einde betekent van de alleenheerschappij van het technische wereldbeeld. Daar staat echter tegenover dat critici juist het tegendeel beweren. Hiermee is de probleemstelling van het onderhavige onderzoek gegeven: is het systeemdenken in staat de ban van het technische wereldbeeld te verbreken, het radicaal te vernieuwen, en zo een nieuw perspectief te bieden in een door verwetenschappelijking en vertechnisering getekende cultuur?

Opzet van de studie

Deze studie valt uiteen in twee delen en wordt afgesloten met een korte nabeschuiving. Het eerste deel bevat een kritische analyse van de bronnen van het systeemdenken – i.h.b. uit de periode waarop Von Bertalanffy een stempel heeft gedrukt¹³ –. Het tweede deel heeft als oogmerk vanuit een christelijk-wijsgerig denken een visie te ontwikkelen op kernproblemen die in het eerste deel zijn gerezen. Om de eenheid en de samenhang van de beide delen te verduidelijken is het dienstig het plan van de hoofdstukken te schetsen.

In *hoofdstuk 1* wordt het denken besproken van Ludwig von Bertalanffy, de vader van het systeemdenken, die als bioloog gevoelig is voor de manco's van het mechanistisch-technische denken ten aanzien van de levende natuur. Dit verklaart waarom hij ook zeer kritisch staat tegenover de cybernetica als een van oorsprong technische systeemtheorie. Evenwel wijst Von Bertalanffy de cybernetica niet volledig af, wel hamert hij erop dat de waarde ervan beperkt is. Verleent men de cybernetica de status van een *algemene* theorie, zoals bij Wiener het geval is, dan zit men op een verkeerd spoor, zo luidt zijn waarschuwing. Het technische wereldbeeld krijgt dan een krachtige bevestiging. Elk vooruitzicht op een radicale vernieuwing van het wetenschappelijk bestel en op een bevrijding van de cultuur uit de ban van het voortgaande vertechniseringsproces lijkt te ontbreken. Integendeel, Von Bertalanffy vreest voor het schrikbeeld van een toekomstige cybernetisch-technisch gemanipuleerde en gestroomlijnde maatschappij.

Von Bertalanffy heeft met andere woorden een scherp oog voor het gevaar van een nieuwe vorm van technisch reductionisme. Daarom wil hij in de ontwikkeling van het systeemdenken het zwaartepunt verleggen van de techniek en de technische wetenschappen naar de biologie. Als vrucht van zijn wetenschappelijke studie van biologische systemen lanceert Von Bertalanffy de conceptie van het organisme als een zgn. 'open systeem' en in het verlengde

daarvan het concept van een algemene systeemtheorie. Van deze universeel bedoelde theorie verwacht hij niet minder dan de doorbraak naar een nieuw biologisch-organistisch wereldbeeld. Verrijkt door het exacte natuurwetenschappelijke denken betekent dit z.i. een zekere terugkeer van het biologische wereldbeeld, inhoudend dat evenals in de Oudheid en de Middeleeuwen de werkelijkheid opnieuw wordt gezien als één groot organisme.¹⁴

Men moet erkennen dat er een sterke bekoring uitgaat van Von Bertalanffy's denkbeelden. Hij stelt meer aan de orde dan een intern-wetenschappelijke aangelegenheid. Het gaat hem om niet minder dan een nieuwe (wetenschappelijke) totaalvisie op en een bevrijdend perspectief voor een samenleving die in de greep van de vertechnisering is en daardoor neigt naar de technocratie. Men kan er daarom zijn winst mee doen door met Von Bertalanffy in een kritische discussie te treden. Daarbij is het van belang door te dringen tot de diepere geestelijke motieven van zijn denkarbeid en in het licht daarvan te komen tot een integrale beoordeling. Ze zal tenslotte uitlopen op de vraag of Von Bertalanffy zich werkelijk heeft losgemaakt van het technische wereldbeeld en hij met recht een claim kan doen gelden op een nieuw biologisch wereldbeeld.

In *hoofdstuk 2* wordt geanalyseerd welke ontwikkeling het systeemdenken na Von Bertalanffy heeft doorgemaakt. Om daarvan een systematisch overzicht te verkrijgen is gebruik gemaakt van een typologische indeling van het systeemdenken, afkomstig uit één van Von Bertalanffy's laatste publicaties. Daarin maakt hij onderscheid tussen drie typen, welke in de literatuur overigens onder verschillende titels worden aangeduid: *systeemwetenschap* (of: systeemtheorie, systeemleer), *systeemtechniek* (of: systeemanalyse, systeembenadering) en *systeemfilosofie*.

Met behulp van deze driedeling kan op een verantwoorde wijze worden gekozen voor de bestudering van een viertal vooraanstaande representanten: Boulding, Simon, Ackoff en Laszlo. Boulding en Simon hebben vooral hun sporen verdiend op het terrein van systeemwetenschap, Ackoff en Laszlo achtereenvolgens op dat van systeemtechniek en systeemfilosofie. Van hun wetenschappelijk werk zal ik trachten een totaalbeeld te schetsen teneinde duidelijk te maken wat ieders specifieke bijdrage is aan het systeemdenken. M.n. zal hierbij aandacht worden geschonken aan eventuele verschillen met Von Bertalanffy. In aansluiting op de kritische bespreking van Von Bertalanffy's denken in hoofdstuk 1 zal van elk van de denkers een beoordeling worden gegeven. Gelet op de probleemstelling van deze studie zullen de centrale vragen daarbij telkens zijn: wat is de positie van de betrokken denker ten aanzien van het technische wereldbeeld? En: welke implicaties hebben de besproken opvattingen voor het in gang zijnde vertechniseringsproces?

Voordat ik in het tweede deel van deze studie een eigen visie zal presenteren, is het gewenst in *hoofdstuk 3* kennis te nemen en ook te leren

van door anderen geleverde kritiek op het systeemdenken. Daarbij gaat het om fundamentele kritiek die het onderwerp van deze studie rechtstreeks raakt en afkomstig is van Habermas. Deze heeft zijn kritiek op het cybernetische systeemdenken o.a. uiteengezet in een pennestrijd met de sociaal theoreticus en systeemdenker Luhmann, een controverse die in de zeventiger jaren veel stof heeft doen opwaaien en overigens voor Habermas nog niet is afgesloten.¹⁵

In de discussie tussen Habermas en Luhmann staat een gelijksoortige kwestie centraal als bij Von Bertalanffy. Zoals de vader van het systeemdenken worstelde om een technische beschouwingswijze van het organisme te overwinnen, zo cirkelt Habermas' kritiek op het systeemdenken om de vraag hoe ten aanzien van een maatschappijvisie met te beperkte technische categorieën gebroken kan worden. De parallel tussen Von Bertalanffy en Habermas reikt echter nog verder. Beide auteurs beogen niet slechts een fundamentele vernieuwing van het wetenschappelijke denken, maar hopen dat daarmee tegelijk het proces van vertechnisering in de samenleving gestuit zal worden. Hierbij moet de vraag gesteld worden of Habermas, die het systeemdenken verwerpt als een exponent van het technische wereldbeeld, er op zijn beurt voldoende distantie van heeft kunnen nemen. Alvorens in een kritische beschouwing bij hoofdstuk 3 de posities van Habermas en Luhmann met elkaar te vergelijken, zal daarom eerst een vergelijking worden gemaakt tussen Habermas en Von Bertalanffy.

Tot zover de opzet van het eerste deel van deze studie, waarin het zwaartepunt ligt bij een refererend-kritische bespreking van het systeemdenken. Zoals eerder vermeld worden de accenten in het tweede deel verlegd naar een thetisch-kritische behandeling van twee kernproblemen die in hoofdstuk 3 uit een vergelijking van Habermas en Von Bertalanffy naar voren komen. In de hoofdstukken 4 en 5 zullen achtereenvolgens een 'intern' en een 'extern' probleem m.b.t. het systeemdenken aan de orde komen.

In *hoofdstuk 4* zal een vergelijking worden gemaakt van twee systemen: machine en organisme. Het doel hiervan is inzicht te verwerven omtrent de vraag hoe de verschillen tussen het technische en het biologische kunnen worden geduid. Winstpunt van zo'n vergelijkende analyse is dat de in hoofdstuk 1 op Von Bertalanffy uitgebrachte kritiek verdiept kan worden. Ik zal laten zien dat in het moderne systeemdenken de oude wijsgerige vraag zich aandient naar de verhouding van het vaste en het veranderlijke in de werkelijkheid. M.b.t. elk type systeem kan men nl. opmerken dat dit een vaste structurele bepaaldheid vertoont, naast een veranderlijk, procesmatig functioneren. Zo spreekt men bijvoorbeeld van de bouw en de werking van een machine. De vraag naar de verhouding van het vaste en het veranderlijke laat zich ten aanzien van systemen dus als volgt toespitsen: hoe verhouden de vaste structuur en het veranderlijke functioneren zich tot elkaar binnen een bepaald type

systeem? Het valt te verwachten dat op dit punt essentiële verschillen tussen machine en organisme (en ook andere systemen) zichtbaar worden.

Het onderwerp van *hoofdstuk 5* betreft het 'externe' probleem van het systeemdenken. Daarmee doel ik op de implicaties van dit denken voor het intensieve vertechneringsproces waarin de hedendaagse cultuur is opgenomen. Om een concreet voorbeeld te noemen: men denke aan de toepassing van het systeemdenken in combinatie met de computertechniek binnen de organisatie. (Een beschouwing over dit onderwerp treft men aan in hoofdstuk 2 bij de bespreking van Simon.) De doorwerking van het systeemdenken in de moderne cultuur is zo veelomvattend, dat bespreking ervan een drastische beperking vereist. In hoofdstuk 5 is gekozen voor een exemplarische analyse van een bepaalde sector van de cultuur, nl. de moderne geneeskunde. Dit terrein is overigens op zich al weer zo complex en uitgestrekt dat allerlei specifieke beschouwingen achterwege moeten blijven. Op basis van een globale wijsgerige structuuranalyse van de geneeskunde zal ik trachten het proces van vertechnering te verduidelijken. Speciaal zal worden nagegaan wat de effecten van het systeemdenken op dit proces zijn.

De keuze om in het laatste hoofdstuk de problematiek van de vertechnering toe te spitsen op de geneeskunde, is niet alleen ingegeven door de noodzaak tot inperking tot een toepassingsgebied. Daarvoor kan ook als rechtvaardiging worden aangevoerd dat Von Bertalanffy, waarmee deze studie opent, speciale aandacht schenkt aan de geneeskunde. En juist daar heeft zijn kritiek op het technische wereldbeeld ruime weerklank gevonden.¹⁵ Tenslotte bevat de keuze voor het laatste hoofdstuk een belangrijk persoonlijk element, dat ik hier gaarne vermeld. Sedert mijn indiensttreding bij de Vrije Universiteit ongeveer tien jaar geleden, ben ik vanwege mijn werkzaamheden in de Faculteit der Tandheelkunde steeds meer betrokken geraakt bij de problemen van de moderne gezondheidszorg. Dit weerspiegelt zich in het laatste hoofdstuk.

DEEL I

1. DE VADER VAN HET SYSTEEMDENKEN: LUDWIG VON BERTALANFFY

1.1. INLEIDING

Ludwig von Bertalanffy¹ is bioloog van professie. Zijn publicaties getuigen evenwel van een brede belangstelling voor en kennis van vele andere terreinen van wetenschap. Ook van de wijsbegeerte en de verschillende stromingen daarbinnen is hij goed op de hoogte. Ten aanzien van zijn eigen wijsgerige positie merkt Von Bertalanffy op weliswaar geschoold te zijn in de traditie van het neo-positivisme (Wiener Kreis), maar er geen diepere affiniteit mee te hebben.² Ofschoon Von Bertalanffy daarnaast ook nog andere wijsgerige invloeden heeft verwerkt, en niet gemakkelijk valt in te delen bij een bepaalde stroming, vertoont zijn denken een zekere verwantschap met het neo-kantianisme. Dit blijkt bijvoorbeeld in zijn mensvisie welke in 1.3. naar voren zal komen. Eén van de boeiendste aspecten van Von Bertalanffy als denker is, dat hij erin geslaagd is vanuit nieuwe ontwikkelingen in de vakwetenschappen, m.n. de biologie, lijnen te trekken naar meer algemene wijsgerige vragen. En hoewel hij ons daarbij niet een eigen, uitgewerkt wijsgerig systeem heeft nagelaten, vertoont zijn oeuvre onmiskenbaar samenhang en eenheid. Hij is te beschouwen als grondlegger van een van de meest invloedrijke denkrichtingen van onze tijd.³

Men kan in het werk van Von Bertalanffy twee hoofdlijnen opmerken. De eerste lijn is de bestrijding van het mechanistisch en reductionistisch denken. Deze strijd is ingezet op het terrein van de biologie en later voortgezet in de menswetenschappen met een scherpe kritiek op het mechanistisch-behavioristische mensbeeld. De tweede lijn in het denken van Von Bertalanffy is het streven naar een eenheidswetenschap die alle wetenschappen moet overkoepelen. Geïnspireerd door dit ideaal van een universele wetenschap lanceert hij het idee van een algemene systeemtheorie.⁴

De vraag ligt voor de hand hoe deze twee lijnen in het denken van Von Bertalanffy zich tot elkaar verhouden. Hoe kan Von Bertalanffy zich met alle kracht verzetten tegen het mechanistisch reductionisme en tegelijk vasthouden aan het ideaal van een eenheidswetenschap? Men zou toch zeggen dat de totstandkoming van een eenheidswetenschap noodzakelijk reductie vereist, bijvoorbeeld zodanig dat bepaalde categorieën zowel van toepassing zijn op biologische verschijnselen als ook op het terrein van fysica en chemie. Maar dit is voor Von Bertalanffy geen reductionisme. Daarvan wil hij eerst spreken

als de gehanteerde categorieën te beperkt blijken om typische levensverschijnselen te verklaren. Tegenover dit reductionisme stelt Von Bertalanffy de idee van expansionisme in de wetenschappen. Dat wil zeggen dat er een expansie of verruiming van wetenschappelijke begrippen en theorieën moet worden nagestreefd, zodanig dat deze een steeds groter toepassingsgebied verkrijgen. Een voortgezette expansie zal dan tenslotte voeren tot een theorie met universele geldigheid, een algemene systeemtheorie.

In 1968 publiceerde Von Bertalanffy zijn *General System Theory*. Dit boek bestaat uit een bundeling van eerder verschenen artikelen over een periode van ruim 20 jaar. Reeds een dergelijke opzet doet vermoeden dat Von Bertalanffy in de ontwikkeling van zijn algemene systeemtheorie niet een min of meer definitieve en systematisch uitgewerkte eindversie heeft bereikt. In het eerste voorwoord van 1968 zegt Von Bertalanffy dit ook met zoveel woorden:

'The book thus presents systems theory not as a rigid doctrine (which at present it is not) but rather in its becoming and in the development of its ideas which, hopefully, can serve as a basis for further study and investigation.' (GST xii)

De zoëven kort aangeduide hoofdlijnen bij Von Bertalanffy zullen in het navolgende nader in ogenschouw worden genomen. In verband met de eerste hoofdlijn bespreek ik achtereenvolgens hoe hij zich keert tegen het mechanistisch reductionisme in de natuur en menswetenschappen (1.2. en 1.3.). In de daarop volgende paragrafen (1.4. t/m 1.6.), die de tweede hoofdlijn betreffen, wil ik laten zien op welke wijze Von Bertalanffy zijn conceptie van een algemene systeemtheorie heeft uitgewerkt en verdedigd. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een kritische beoordeling (1.7.), waarbij de twee hoofdlijnen van Von Bertalanffy's denken in verband gebracht zullen worden met zijn besliste positiekeuze in de humanistische denktraditie.

1.2. REDUCTIONISME IN DE NATUURWETENSCHAPPEN

In het begin van zijn wetenschappelijke loopbaan in de dertiger jaren wordt Von Bertalanffy als jong bioloog geconfronteerd met de oude strijd tussen mechanisten en vitalisten. Inzet hiervan vormt de verklaring van levensverschijnselen.⁵ Waar de eersten levende organismen in feite beschouwen als mechanismen of ingewikkelde fysisch-chemische systemen, menen de laatsten dat biologische verschijnselen niet door de wetten van fysica en chemie worden beheerst. De tegenstelling spitst zich hierop toe dat bepaalde verschijnselen van levende systemen door het vitalisme worden verklaard onder verwijzing

naar factoren die in de natuurwetenschappen onbekend zijn, namelijk entelechieën of vitale krachten.

Reeds in de Griekse filosofie doet zich dit probleem voor. Democritus wilde alles herleiden tot het mechanisch spel der atomen, terwijl Aristoteles het teleologisch karakter van levensfenomenen verklaarde met een zelfstandig werkende levenskracht. Toen de moderne tijd in beginsel had gebroken met het Aristotelische wereldbeeld, kon het atomisme voor de wetenschap zijn kracht gaan bewijzen. Wetenschappelijke kennis van de natuur werd door abstractie ontdaan van alle finaliteit en was voortaan kennis van causaal-gedetermineerde, elementaire bestanddelen.

Ook in de biologie gold het mechanistisch-causale denken lange tijd als de enig wetenschappelijk legitieme benadering. Pas in de 20e eeuw komt er in brede kring oog voor de beperkte geldigheid van de causale denkwijze als een specifieke wetenschappelijke *methode*. Men ziet in dat een causaal fysisch-mechanische verklaring van levensverschijnselen niet langer mogelijk is. Als reactie op de verabsolutering van het mechanistisch-causale denken zoekt men aanvankelijk aansluiting bij het vitalistisch-teleologische denken van Aristoteles.

De belangrijkste vertegenwoordiger van de vitalistische beschouwingswijze aan het begin van deze eeuw is de bioloog, psycholoog en filosoof H. Driesch (1867-1941). Diens neo-vitalistische filosofie berust op zijn befaamde experimenten met zeeëgel-eieren. Hij ontdekte dat na deling van de eieren zich uit de delen volledige organismen ontwikkelden. Dit verschijnsel, dat zich niet fysisch-mechanisch laat verklaren, inspireerde Driesch tot zijn wijsgerig vitalisme. In de 20er jaren van deze eeuw volgt er weer een reactie, nu op het veldwinnende neo-vitalisme. Von Bertalanffy is één van de theoretische biologen naast anderen als Schaxel, Meyer en Russell die, in de bezinning op de grondslagen van hun vakwetenschap, tegenover mechanicisme en vitalisme een derde weg aanwijzen, nl. die van de nieuwe holistische biologie. Hierin wil men zich rekenschap geven van het totaliteitskarakter van organische verschijnselen, maar men keert zich af van het speculatieve karakter van het (neo)vitalisme, omdat men daarin een belemmering ziet voor de voortgaande ontplooiing van de biologie als wetenschap.

Von Bertalanffy kiest in de tegenstelling mechanicisme-vitalisme niet de zijde van een van beide partijen. Hij stemt in met de vitalisten dat het mechanicisme tekortschiet in de verklaring van typische levensverschijnselen. En met de mechanisten deelt hij het bezwaar tegen het speculatieve karakter van de vitalistische idee van entelechieën, die zich immers aan wetenschappelijk onderzoek onttrekken. Von Bertalanffy stelt zich daarom de vraag hoe een exacte, natuurwetenschappelijke verklaring van biologische processen mogelijk is. Of, zo zegt hij in een latere publicatie:

'Do we have *scientific explanations* and models for ordered processes, for the maintenance of disequilibrium, for goal striving, etc.? The answer

is "yes"..." (P on GST 118; cursivering van mij, Str.)

Zulk een wetenschappelijke benadering meent Von Bertalanffy te kunnen bieden in het kader van een organistische visie op levensverschijnselen.⁶ Naar zijn oordeel heeft het organicisme, evenals mechanisme en vitalisme, zijn wortels in de antieke filosofie: Hippocrates is de vader van de organistische beschouwingswijze. In de wetenschapsgeschiedenis keren de verschillende visies op het verschijnsel leven telkens in een nieuwe gedaante terug, waarbij vooruitgang is op te merken. '...they tend to reappear, spiral-wise, at increasingly higher levels of sophistication.' (RMM 60)

In de uitwerking die Von Bertalanffy van het organicisme geeft, is de grondleggende idee dat het organisme een open systeem vormt, gekarakteriseerd door een continue in- en uitvoer van stoffen.

'The organism is not a closed, but an open system. We term a system "closed" if no material enters or leaves it; it is called "open" if there is import and export of material.' (GST 128)⁷

Von Bertalanffy wijst er op dat niet alleen gesloten maar ook open systemen in een zekere 'evenwichtstoestand' kunnen verkeren, hoewel de fysisch-chemische betekenis van 'evenwicht' in beide gevallen fundamenteel verschillend is. Spreken we bij een open systeem van een evenwichtstoestand, dan is dit strikt genomen onjuist. In feite bedoelen we dat het open systeem een 'time-independent state' heeft bereikt. Echt *thermodynamisch* evenwicht is alleen mogelijk bij een gesloten systeem, waarin de entropie zijn maximum heeft bereikt.⁸ Dit verschil in evenwichtstoestand tussen gesloten en open systemen wordt soms wel aangeduid met de termen 'statisch' en 'dynamisch' evenwicht.⁹ De betekenis hiervan is

'...that true equilibria can occur only in closed systems and that, in open systems, disequilibria called "steady states" or "flow equilibria" (the German term introduced by Von Bertalanffy was *Fließgleichgewicht*) are the predominant and characteristic feature.' (P on GST 127)¹⁰

De organistische biologie van Von Bertalanffy berust dus op de beschouwing van organismen als *open systemen in 'dynamisch' evenwicht*.

De vraag die nu beantwoord dient te worden luidt: hoe is in genoemde zienswijze een exact-wetenschappelijke verklaring van levensverschijnselen mogelijk? De klassieke fysica en chemie van gesloten systemen kunnen niet worden gebruikt. Toepassing ervan zou leiden tot een mechanistische reductie van organismen (open systemen) tot een machinestructuur (gesloten systemen). Een exacte, organistische biologie vereist een uitbreiding van de klassieke concepten.¹¹ Spreken van een verruiming impliceert dat de klassieke theorie van gesloten systemen te beschouwen is als een bijzonder geval van de algemene theorie van open systemen. De laatste theorie gaat over in de eerste wanneer het materiële transport tussen systeem en omgeving gelijk is aan nul. Toen Von Bertalanffy in de dertiger jaren zijn organistische biologie voor het voetlicht

bracht, was de reactiekinetiek en de thermodynamica van open systemen nog niet ontwikkeld.

'I therefore had to elaborate some principles for reaction kinetics in open systems and these produced some surprising results. This development was facilitated during the last 25 years by an expansion of thermodynamics which now includes irreversible processes and open systems in a generalized thermodynamic approach.' (P on GST 44)¹²

Genoemde ontwikkelingen hebben een exacte verklaring van verschijnselen mogelijk gemaakt, zo meent Von Bertalanffy, welke voorheen als typisch vitalistische kenmerken van het organisme werden beschouwd. Een tweetal voorbeelden mogen volstaan om de strekking van zijn visie op biologie als exacte wetenschap te verduidelijken.

(1) Het eerste voorbeeld berust op de reactiekinetiek van open, fysisch-chemische systemen. In een gesloten chemische reactor zijn de evenwichtsconcentraties van de verschillende componenten in de eindtoestand bepaald door de beginconcentraties en het reactieproces. Als het proces of de begin-toestand ervan verandert, wijzigt daarmee de eindtoestand. Voor een open systeem daarentegen kan dezelfde eindtoestand, d.w.z. stationaire toestand, worden bereikt langs verschillende wegen en vanuit verschillende begintoe-standen.

'If and when an open system develops toward a time-independent state, a so-called "steady-state", this is independent of the initial conditions and defined only by the parameters, such as reaction and transport rates, of the system.' (RMM 75)¹³

M.a.w.: het verschijnsel van equifinaliteit (Driesch), dat kenmerkend is voor levensprocessen, is te verklaren met behulp van de reactiekinetiek van open systemen. Ook andere biologische kenmerken, die ik niet zal bespreken, laten zich volgens Von Bertalanffy hierdoor verklaren.

(2) Het tweede voorbeeld is thermodynamisch van aard. De tweede hoofdwet van de thermodynamica schrijft de richting voor waarin fysisch-chemische processen streven naar een toestand van maximale entropie. In het licht van de statistische mechanica kan deze begrepen worden als de meest waarschijnlijke toestand waarin verschillen zijn genivelleerd. De evenwichtstoestand van het gesloten systeem is thermodynamisch bepaald: maximale entropie en minimale vrije energie. Levende systemen daarentegen vertonen een geheel ander gedrag: zij handhaven thermodynamisch gezien een zeer onwaarschijnlijke toestand en laten zelfs toenemende ordening zien, zowel in het evolutieproces van de soort als in de embryonale ontwikkeling van het individu. Deze schijnbare tegenstelling tussen thermodynamica en biologische verschijnselen is gevolg van het feit dat de klassieke thermodynamica slechts geldt voor gesloten systemen. De moderne irreversible thermodynamica van open systemen biedt hier uitkomst.

'In open systems, we have not only *entropy production* owing to irreversible processes taking place in the system; we also have *entropy transport*, by way of introduction of material which may carry high free energy or "negative entropy". (. . .) This is what actually applies in living organisms.' (RMM 76)¹⁴

1.3. REDUCTIONISME IN DE MENSWETENSCHAPPEN

Het reductionistische denken in de natuurwetenschappen is in de optiek van Von Bertalanffy een gevolg van de verabsolutering van klassieke fysica en chemie, zo bleek in de vorige paragraaf. De reductionistisch-mechanistische denkwijze heeft ook op de menswetenschappen vat gekregen. Sociologie en psychologie zijn zich gaan richten naar het model van de klassieke natuurwetenschap, waardoor het mensbeeld is gemechaniseerd of gerobotiseerd (om met Von Bertalanffy te spreken). In de 20e eeuw zijn de menswetenschappen meer en meer onder het beslag gekomen van een '...positivistic-mechanistic-reductionistic approach which can be epitomized as the *robot model of man*.' (RMM 7)¹⁵

Dit robot-model van de mens, dat overigens ook voor het dier geldt, is gebaseerd op een viertal principes:

(1) Het meest fundamentele principe luidt: menselijk gedrag moet worden beschouwd als een response op uitwendige prikkels of stimuli. Dit beginsel van stimulus-response (S-R) impliceert dat menselijk gedrag niet het karakter heeft van een uit de mens ontspringende actie, maar van een reactie. De mens is niet te beschouwen als een agerend maar als een reagerend wezen. Het stimulus-response schema wordt daarom door Von Bertalanffy bestempeld als het leerstuk van de '*primary reactivity of the psychophysiological organism*'. (RMM 7)

(2) Als menselijk gedrag gezien wordt als een *réaction* op prikkels uit de omgeving, dan resulteert hieruit een tweede principe: menselijk gedrag, voorzover niet aangeboren of instinctief van aard, is een resultante van uitwendige invloeden uit het verleden. Dit is het principe van '*environmentalism*', hetwelk verstrekkende consequenties heeft op allerlei terreinen in de samenleving: opvoeding, vormgeving van het onderwijs, bestrijding van de criminaliteit, enz.

(3) In de lijn van het voorgaande ligt ook het beginsel dat elke stimulus de toestand van rust of evenwicht van het organisme verstoort. Voorts dat de response erop gericht is de oorspronkelijke evenwichtstoestand te herstellen. Dit kan men daarom het '*equilibrium principle*' noemen.

(4) Tenslotte is er het '*principle of economy*'. (GST 201) Dit principe houdt in dat beginselen van utiliteit het gedrag beheersen. Anders gezegd, het economische principe schrijft voor dat gestelde doelen met minimale inspanning gerealiseerd moeten worden.

In de genoemde vier kort aangeduide principes ontbreekt volgens Von Bertalanffy het eigenlijke van menselijk en ook dierlijk gedrag. Bovendien gaat men uit van een principiële gelijkschakeling van mens en dier. Er worden aan het dier geen menselijke eigenschappen toegeschreven, maar precies omgekeerd is het menselijk gedrag gereduceerd tot het dierlijke. Men kan daarom zeggen dat het reductionisme in de menswetenschappen heeft geleid tot een zoömorphistische visie op menselijk gedrag. Van zulk een zoömorphisme is bijvoorbeeld sprake als men het economische principe gelijkelijk van toepassing acht op 'a rat collecting pellets, a student collecting marks, or an adult collecting maximum salary.' (RMM 9)

Bestrijding van de bedriegelijke voorstelling van het zoömorphisme, sluit overigens de erkenning niet uit dat bovengenoemde vier principes veel van menselijk en dierlijk gedrag kunnen verklaren. Maar het springend punt is: niet alles.

'Unbiased observation easily shows the spuriousness of these basic assumptions. The S-R scheme leaves out the large part of behaviour which is expression of spontaneous activities such as play, exploratory behaviour and any form of creativity.' (GST 202)

Behalve het stimulus-response principe stroken ook de drie andere uitgangspunten van het robot-model volgens Von Bertalanffy niet met de feiten. Zo is bijvoorbeeld het verschijnsel kunst niet te rijmen met het economische principe. De conclusie moet dan ook zijn dat het robot-model weliswaar een zekere, beperkte geldigheid bezit, maar dat de verabsolutering ervan (voortkomend uit het heersende mechanistische denken) de feiten geen recht doet.

Het is m.a.w. duidelijk dat er ingrijpende theoretische kritiek op het robot-model valt te leveren. Maar ernstiger is het feit dat dit model desastreuze gevolgen heeft voor mens en samenleving. Toepassing van de mechanistische psychologie en sociologie acht Von Bertalanffy één van de belangrijkste oorzaken van de crisis waarin de moderne cultuur zich bevindt. Het ontwerpen van een nieuw mensbeeld is daarom niet alleen van academisch belang, maar is een eerste vereiste voor oplossing van de vele dringende cultuurproblemen van onze tijd.

'But what we need – not only in academic psychology but even more pressingly in modern life, *which is manipulated by robot psychologists* in the mass media, in advertising and politics – what we need are not some new hypothetical mechanisms better to explain peculiarities in the behaviour of the laboratory rat; we need a *new conception of man*.' (RMM 11)

Sleutelwoorden van het nieuwe wetenschappelijke mensbeeld dat Von Bertalanffy voorstaat zijn *symbool en systeem*.¹⁶ Het concept van het open systeem, door Von Bertalanffy eerst in de biologie geïntroduceerd, kan naar zijn oordeel ook met vrucht in de menswetenschappen worden gebruikt. Met dit concept is een wetenschappelijke verklaring mogelijk van de *activiteit* van het organisme in onderscheid van de *reactiviteit* van het robot-mechanisme.¹⁷ Het is gemakkelijk in te zien dat het open systeem in tegenstelling tot het gesloten systeem activiteit vertoont. Het gesloten systeem (in thermodynamisch evenwicht) kan geen arbeid verrichten. Anders gezegd, het is niet 'actief'. Het organisme, opgevat als open systeem, verkeert niet in thermodynamisch evenwicht, maar in een niet-evenwichtstoestand: een zgn. 'steady state' of 'Fließgleichgewicht'. Verkerend in dit dynamisch evenwicht verricht het open systeem arbeid. Het open systeem is derhalve een 'actief' systeem.

'Activity' is a consequence of the fact that the organism is an open system, able to maintain a state distant from equilibrium and to spend existing potentials.' (RMM 89)¹⁸

Het concept van het open systeem is nog niet voldoende als grondslag van een nieuw mensbeeld. Ook plant en dier zijn immers actieve open systemen. Welk kenmerk is nu uniek voor de mens? Het uitzonderlijke van de mens ligt in zijn vermogen symbolen te scheppen. Dieren zijn gebonden aan een specifieke 'Umwelt' (Von Uexküll), welke biologisch bepaald is door het karakter van hun zintuiglijkheid en de aangeboren, instinctieve reacties. Als gevolg van het ontbreken van gespecialiseerde instincten mist de mens een biologisch bepaalde 'Umwelt'. De mens staat daardoor open tegenover de wereld en vormt zich een eigen 'Umwelt': we noemen dat cultuur. Met Cassirer bestempelt Von Bertalanffy de mens als 'animal symbolicum'. Het unieke en karakteristieke van de mens is creatieve, symbolisch gerichte activiteit.

'What is unique in human behavior? The answer is unequivocal. The monopoly which man holds, which profoundly distinguishes him from other beings, is his ability to create a universe of symbols in thought and language. Except in the immediate satisfaction of biological needs, man lives in a world not of things but of symbols.' (SVM)¹⁹

Wat verstaat Von Bertalanffy onder symbolen en symbolisme? Hij definieert het begrip symbool aan de hand van drie kenmerken:

(1) Symbolen zijn *representatief*, ze verwijzen naar iets anders in de werkelijkheid.

(2) In tegenstelling tot instinctief gedrag worden symbolen via leerprocessen *door traditie overgedragen*.

(3) Symbolen zijn *vrij ontworpen* door de mens.

'By freely created' I mean that there is no biologically enforced connection between the sign and the thing connoted. In the case of conditioned reactions, the connection between the signal and the thing signaled is

imposed from outside.' (SVM 1).

Deze drie kenmerken tezamen zijn noodzakelijk en voldoende om menselijk gedrag te onderscheiden van dierlijk gedrag.

Hoewel de begrippen taal en symbool veel met elkaar verwant hebben, vallen ze niet samen. Ze overlappen elkaar gedeeltelijk. Aan de ene kant moet men opmerken dat niet alle taal een symbolisch, d.w.z. representerend karakter draagt. In navolging van Bühler onderscheidt Von Bertalanffy drie taaltypen met een verschillende functie: taal als 'bekendmaking', als 'oproep of bevel', en als 'representatie' (Kundgabe, Auslösung, Darstellung). De eerste twee taaltypen komen ook voor in de dierenwereld. Bijvoorbeeld het blaffen van een hond kan een gevaar aangeven, maar maakt niet duidelijk wat dit gevaar inhoudt. Het mist als zodanig de derde functie – 'representatie' –, die specifiek is voor menselijke taal.²⁰ Aan de andere kant dekken de begrippen taal en symbool elkaar niet omdat er een enorm veld van menselijke symbolen bestaat dat het karakter van taal mist, zoals bijvoorbeeld een vlag.

Samenvattend: om een alternatief te bieden voor het gangbare robotachtige denken over de mens voert Von Bertalanffy de begrippen 'open systeem' en 'symbool' ten tonele. Maar dat wil nog niet zeggen dat de begrippen 'symbool' en 'systeem' een gelijkwaardige rol vervullen in zijn denken. Ze verschillen wat betreft hun interdisciplinaire reikwijdte. Terwijl het systeembegrip de grondslag vormt van een alle wetenschappen overkoepelende algemene systeemtheorie, wordt het symboolbegrip ingevoerd als grondbegrip voor de menswetenschappen.

Bij het voorafgaande wil ik enkele kritische kanttekeningen plaatsen, alle cirkelend om de verhouding van de begrippen 'open systeem' en 'symbool'.

(1) Om te beginnen merk ik op dat deze centrale begrippen van een niet-mechanistisch mensbeeld, los naast elkaar staan en niet intrinsiek met elkaar worden verbonden in een samenhangend theoretisch kader. Het symboolbegrip drukt bij hem iets uit over de mens dat zelfs principieel ontglipt aan systeem-categorieën. Beschouwing van de mens als 'open systeem' doet nog wel recht aan het feit dat menselijk handelen actief is en niet reactief, maar brengt echter niet in rekening dat het actieve menselijke handelen tegelijk transcenderend van aard is. In zijn handelen is de mens niet gebonden aan de voorhanden omgeving, maar hij is als de enige biologische soort in staat om zijn omgeving in vrijheid te transcenderen. Vrucht daarvan is een nieuwe wereld van symbolen, het cultuur-milieu van de mens.

(2) Vervolgens wil ik erop wijzen dat het naast elkaar plaatsen van de twee grondbegrippen te maken heeft met de bronnen van Von Bertalanffy's denken. Op een wijze die aan Kant herinnert schetst hij de mens als een *burger van twee werelden*. De mens is zowel een 'active personality system' – en dus niet een re-actieve robot –, alsook een 'animal symbolicum'. Als

actief biologisch organisme is de mens dan wel niet uitsluitend een willoos radertje in het natuurmechanisme, maar toch ook niet meer dan een element van de natuur, in zijn gedrag bepaald door een complex van instincten en drijven. Tegelijk is de mens echter ook 'animal symbolicum', vrije schepper van een nieuwe wereld van symbolen, van menselijke cultuur.

'Man, as the old saying goes, is a denizen of two worlds. He is a biological organism (...). At the same time, he creates, uses, dominates, and is dominated by a higher world which (...) can best be defined as the universe (or universes) of symbols.' (SVM 17)

(3) Tenslotte wil ik er op wijzen dat in de visie op de mens als burger van twee werelden de moeilijkheid schuilt, dat niet duidelijk is hoe beide werelden op elkaar aansluiten. Want uiteindelijk moet er toch ook in de visie van Von Bertalanffy één samenhangende werkelijkheid zijn. Daarom is het onbevredigend dat de begrippen 'open systeem' en 'symbool', zoals gezegd, niet intrinsiek met elkaar verbonden zijn, maar naar twee aparte werelden lijken te verwijzen. Bovendien rijst hierbij de vraag hoe de claim van universele geldigheid van algemene systeemtheorie te rijmen valt met het bestaan van een zelfstandige wereld – de wereld van het 'animal symbolicum' – waarop deze universele theorie niet van toepassing is.

De zojuist aangewezen moeilijkheden in het denken van Von Bertalanffy omtrent de menselijke persoon komen in de kritische beoordeling aan het slot van dit hoofdstuk in een breder kader te staan. Daar zal ik duidelijk maken dat heel zijn denken door een grondspanning wordt beheerst.

1.4. OPKOMST EN ONTWIKKELING VAN HET SYSTEEMDENKEN

Deze paragraaf alsmede 1.5. en 1.6. handelen over de tweede hoofdlijn in Von Bertalanffy's denken: het streven naar een alle wetenschappen overkoepelende eenheidswetenschap. Evenals de eerste hoofdlijn – de bestrijding van het mechanistisch reductionisme – begint ook de tweede bij Von Bertalanffy's vroegste biologisch werk. In onderdeel 1.2. zijn de achtergronden daarvan besproken. Het kernpunt bleek te zijn de mogelijkheid van een exacte verklaring van levensverschijnselen binnen het kader van een zgn. organistische biologie. Ze heeft de status van exacte wetenschap, niet door reductie van biologie tot fysica, maar juist andersom: door expansie van de klassieke fysica tot een ruimere, exacte natuurwetenschap, die ook het terrein van de biologie omvat. Een dergelijke expansie betekent niet een breuk met de klassieke natuurwetenschap, wel dat deze niet langer model staat voor alle wetenschap; de fysica

blijkt thans een grensgeval te zijn van een meer algemene exacte wetenschap.

De betekenis van deze wetenschappelijke ontwikkeling is naar de overtuiging van Von Bertalanffy zeer verstrekkend. De uitbreiding van het terrein van de exacte wetenschap, van fysica naar biologie, moet nog verder worden voortgezet. De organistische biologie (gericht op de bestudering van open systemen) is op haar beurt grensgeval van de zgn. algemene systeemtheorie. Nadat Von Bertalanffy voor het eerst in 1926 publiceerde over de organistische conceptie in de biologie, is de idee van de algemene systeemtheorie reeds enkele jaren later geboren, maar pas een decennium later openbaar gemaakt.

'It appeared, however, that I could not stop on the way once taken and so I was led to a still further generalization which I called 'General System Theory'. The idea goes back some considerable time: I presented it first in 1937 in Charles Morris' philosophy seminar at the University of Chicago.' (GST 96)²¹

De visie van Von Bertalanffy op de expansie van de exacte wetenschap kan samengevat worden in een beeld van drie concentrische cirkels. De kleinste cirkel begrenst het terrein van de klassieke fysica. Dit gebied wordt ingesloten door de tweede, ruimere cirkel, het terrein van de organistische biologie. De grootste cirkel geeft het omvattende kader aan van de algemene systeemtheorie als de meest universele, exacte wetenschap. 'Universeel' betekent dat de algemene systeemtheorie van toepassing is op elk type systeem dat in de werkelijkheid aangetroffen wordt. Von Bertalanffy spreekt van 'exact' omdat hij deze theorie ziet als een logisch-mathematische discipline, zoals in 1.5. blijkt.²²

Wat betreft de vroegste oorsprongen van zijn organistische biologie, algemene systeemtheorie en de relatie tot andere wetenschappelijke ontwikkelingen in zijn tijd verschaft Von Bertalanffy enkele interessante (historische) gegevens in een uitvoerige noot in zijn boek *Robots, Men and Minds*. Daaruit citeer ik het volgende:

'It is gratifying to an author and scientist when ideas advanced by him become anonymous, which indicates that they have become part of current thought. It is irritating when such ideas are introduced as if they were new, and their origin is conveniently "forgotten" (...) The present author's first studies were published in 1926, and the organismic conception summarized in *Kritische Theorie der Formbildung* of 1928 (...) The idea of "general system theory" was conceived by the author in the 1930's, and first pronounced in lectures 1937 and later. Owing to laboratory work and other circumstances, the first printed communications were after the war (1945 ff.).' (RMM 126)

In de laatste regel van dit citaat vermeldt Von Bertalanffy dat door allerlei omstandigheden de publicatie van zijn ideeën omtrent een algemene systeemtheorie aanzienlijk zijn vertraagd. Meer hierover schrijft hij in 1967 in het

eerste hoofdstuk van *General System Theory*: Von Bertalanffy memoreert aanvankelijke aarzelingen van zijn kant en de tussenkomst van de tweede wereldoorlog.

'Affirmation of the concept of general system theory, especially by the late Professor Otto Pözl, the well-known Vienna psychiatrist, helped the writer to overcome his inhibitions and to issue a statement (. . .). Again, fate intervened. The paper (in *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*) had reached the proof stage, but the issue to carry it was destroyed in the catastrophe of the last war.' (GST 11,12)

Nadat de eerste publicatie in 1945 verloren ging, heeft het nog tot 1949 geduurd voordat het manuscript 'Zu einer allgemeinen Systemlehre' werd gepubliceerd in een vaktijdschrift voor biologen.

Inmiddels was in de wetenschappelijke wereld de belangstelling voor systeemproblemen gewekt door Wieners cybernetica. Het denkzaad van een algemene systeemtheorie kon daardoor in de 50-er jaren gemakkelijk wortel schieten. In 1950 publiceert Von Bertalanffy in een wijsgerig tijdschrift een artikel onder de titel 'An Outline of General System Theory' en in 1951 voert hij met een drietal bekende opposanten uit de Amerikaanse wetenschappelijke wereld een kritische discussie over algemene systeemtheorie, gepubliceerd in een artikelenreeks 'General System Theory: A New Approach to Unity of Science'.²³

In 1954 komt het tot een belangrijke doorbraak. In dat jaar ontmoet Von Bertalanffy een aantal gelijkgestemde geesten tijdens een studieperiode te Palo Alto (California), in het zojuist opgerichte 'Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences' op Stanford University. Bekend is, dat gedurende de ontmoeting van Von Bertalanffy en Boulding, twee wetenschapsmensen werkzaam op geheel verschillende terreinen – resp. natuur- en maatschappijwetenschappen –, bij elkaar een gelijkloidend ideaal ontdekten, nl. de integratie van de wetenschappen. In 1953, kort voor hun ontmoeting in Palo Alto, schrijft Boulding aan Von Bertalanffy een brief met de volgende passage:

'I seem to have come to much the same conclusion as you have reached, though approaching it from the direction of economics and the social sciences rather than from biology – that there is a body of what I have been calling 'general empirical theory', or 'general system theory' in your excellent terminology, which is of wide applicability in many different disciplines. I am sure there are many people all over the world who have come to essentially the same position that we have, but we are widely scattered and do not know each other, so difficult is it to cross the boundaries of the disciplines.' (GST 12)

Uit de laatste regel van dit citaat spreekt de wens om met het oog op duurzame contacten te komen tot de oprichting van een wetenschappelijke vereniging. Een vrucht van de periode van intensieve samenwerking op Stanford

University is dat nog in datzelfde jaar, in 1954, Von Bertalanffy samen met Boulding, Rapoport en Gerard het initiatief neemt tot de oprichting van de 'Society for General Systems Research' (oorspronkelijk onder de naam 'Society for the Advancement of General System Theory'), aangesloten bij de 'American Association for the Advancement of Science', met als voornaamste doel het samenbrengen van

'areas of research with dissimilar contents, but with similar structures or philosophical basis, so as to enable the workers in various fields to develop a common language and this to stimulate each other more effectively'.

Dit globale doel wordt in een viertal specifieke doelen nader uitgewerkt:

'(1) investigate the isomorphy of concepts, laws and models in various fields, and to help in useful transfers from one field to another; (2) encourage the development of adequate theoretical models in the fields which lack them; (3) minimize the duplication of theoretical effort in different fields; (4) promote the unity of science through improving communication among specialists.' (GST 13)

Onder auspiciën van de 'Society' worden verschillende periodieken uitgegeven, waarvan de sedert 1956 verschijnende jaarboeken, *General Systems*, het meest bekend zijn.²⁴

Nu het systeemdenken niet meer gebonden is aan één figuur (Von Bertalanffy) maar gedragen wordt door een actieve wetenschappelijke vereniging, komt er een snelle en brede ontwikkeling op gang. Het gevaar is dan niet denkbeeldig dat zulk een wetenschappelijke ontwikkeling haar samenhang en eenheid verliest en vervolgens uiteenvalt in verschillende richtingen, die inhoudelijk weinig of niets met elkaar gemeen hebben. Von Bertalanffy is zich hiervan scherp bewust geweest en heeft zich er tijdens zijn leven voortdurend voor ingezet sterk uiteenlopende inzichten en ontwikkelingen met elkaar te verbinden en in één visie samen te vatten. Daarbij kan men bewondering en waardering hebben voor de grote vindingrijkheid, denkkraft en souplesse waarmee hij heeft gewerkt. Dit mag echter niet de kritiek verhelen dat er zich uit zijn geschriften een weinig helder beeld aftekent wat algemene systeemtheorie precies inhoudt en welke status ze heeft.²⁵ Overigens is Von Bertalanffy zichzelf er terdege van bewust geweest, dat zijn algemene systeemtheorie nog een scherpe omlijning miste. Zo concludeert hij in 1972 aan het eind van zijn loopbaan, dat toekomstige ontwikkelingen naar verwachting meer eenheid zullen brengen in de onoverzichtelijke verscheidenheid binnen het systeemdenken.

"Thus there is indeed a great and perhaps puzzling multiplicity of approaches and "trends in general system theory" (. . .) It is, however, quite natural in the history of ideas and of science, particularly in the beginning of a new development (. . .) future development will undoub-

tedly lead to further unification.' (P on GST 167)

In zijn pogingen om een zekere orde te scheppen in het systeemdenken onderscheidt Von Bertalanffy tussen twee betekenissen van de term algemene systeemtheorie. Vermoedelijk onderscheidt hij deze voor het eerst in 1962 in een overzichtsartikel, gepubliceerd in het zevende Jaarboek van *General Systems*.²⁶ In het tweede voorwoord van 1971 bij *General System Theory*, wanneer inmiddels een ontwikkeling van ca. 20 jaar overzien kan worden, merkt de pionier van het systeemdenken op:

'With the increasing expansion of systems thinking and studies, the definition of general system theory came under renewed scrutiny. Some indication as to its meaning and scope may therefore be in place.' (GST xvii)²⁷

Uit het vervolg van dit voorwoord wordt dan duidelijk dat de naam 'algemene systeemtheorie' opgevat kan worden in bredere of in engere zin.²⁸ Von Bertalanffy benadrukt dat hij beide betekenissen van meetaf op het oog heeft gehad. Het gaat hem niet slechts om een bepaalde theorie, maar om de doorbraak van een nieuw paradigma in de wetenschap.²⁹

Gebruik van de term algemene systeemtheorie in tweeërlei zin roept uiteraard gemakkelijk verwarring op. Ik geef er daarom de voorkeur aan in het vervolg van deze studie deze term alleen te gebruiken voor *algemene systeemtheorie in engere zin*. Hiermee bedoelt Von Bertalanffy een formele, wiskundige beschrijving van 'gehelen' en van 'totaliteit', onder abstractie van specifieke systeemkenmerken. In de volgende paragraaf geef ik hiervan een bredere bespreking. Voor Von Bertalanffy's begrip *algemene systeemtheorie in bredere zin* wordt hier de term systeemdenken ingevoerd. Dit is in feite een verzamelnaam voor een veelheid van naoorlogse wetenschappelijke ontwikkelingen, waaronder cybernetica, informatietheorie, netwerktheorie, speltheorie, automatentheorie, e.a., door Von Bertalanffy op gedurfde wijze en vanuit een brede visie met elkaar in verband gebracht.

Wie zich geen rekenschap geeft van het feit dat hij bij de voortgaande ontwikkeling van het systeemdenken de term algemene systeemtheorie in twee betekenissen gebruikt, loopt het risico in zijn kritiek mis te tasten. Een duidelijk voorbeeld daarvan vormt de uiterst kritische studie van Berlinski.³⁰

1.5. ALGEMENE SYSTEEMTHEORIE

Algemene systeemtheorie (in engere zin) wordt door Von Bertalanffy omschreven als het wetenschappelijke onderzoek van 'gehelen' en van 'totaliteit'. Daarin gaat het om het opsporen van algemeen-geldige principes, van

toepassing op elk type systeem, ongeacht de aard van de samenstellende elementen en de relaties ertussen.³¹ Uitgaande van het systeembegrip is een streng-wiskundige afleiding van algemene systeemkenmerken in principe mogelijk. Het doel is derhalve de algemene systeemtheorie als een logisch-mathematische discipline te ontwikkelen, die toepasbaar is op de onderscheiden empirische wetenschappen.

'The goal obviously is to develop general system theory in mathematical terms (a "logicomathematical field," as this author wrote in the early statement cited above) because mathematics is the exact language permitting rigorous deduction and confirmation (or refusal) of theory.' (P on GST 158)³²

Aan de mogelijkheid van een wiskundige systeemtheorie kan intussen niet meer worden getwijfeld. In de 70er jaren constateert Von Bertalanffy dat de algemene systeemtheorie als mathematische discipline een brede en snelle ontwikkeling heeft doorgemaakt sedert zijn eerste publicaties.³³ Een goed overzicht van de ontwikkelingen biedt bijvoorbeeld de bundel *Trends on General Systems Theory*, in 1972 verschenen onder redactie van Klir. Een belangrijke groep van onderzoeken staat bekend als de zgn. axiomatische systeemtheorie. Bekende vertegenwoordigers van deze richting zijn Ashby, Mesarović, Wymore en Klir.

In het vervolg van deze paragraaf (1.5.1.) wordt eerst Von Bertalanffy's oorspronkelijke conceptie van algemene systeemtheorie in beschouwing genomen. Deze treft men aan in zijn vroegste publicatie van 1949, bewerkt en herdrukt als hoofdstuk 3 van *General System Theory*. Vervolgens zal ik in 1.5.2. stilstaan bij de discussie Hempel-Von Bertalanffy over algemene systeemtheorie als een nieuwe benadering in het streven naar een eenheidswetenschap. Tenslotte wordt in 1.5.3. enige aandacht geschonken aan Ashby's (later geëtaleerde) visie op algemene systeemtheorie en Von Bertalanffy's kritisch commentaar daarop.

1.5.1. Von Bertalanffy's oorspronkelijke conceptie

Von Bertalanffy start zijn beschouwing met een analyse van het systeembegrip en geeft de volgende definitie:

'A system can be defined as a set of elements standing in interrelations. This means that elements, p, stand in relations, R, so that the behaviour of an element p in R is different from its behaviour in another relation, R'. If the behaviours in R and R' are not different, there is no interaction, and the elements behave independently with respect to the relations R and R'.' (GST 55)

Een systeem kan wiskundig op verschillende wijzen beschreven worden. Bijvoorbeeld door een stelsel simultane differentiaalvergelijkingen, waarin Q_i een bepaalde maat is voor de elementen p_i :

$$\begin{aligned}\frac{dQ_1}{dt} &= f_1(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\ \frac{dQ_2}{dt} &= f_2(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\ \frac{dQ_n}{dt} &= f_n(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)\end{aligned}\tag{1}$$

Von Bertalanffy wijst erop dat deze wiskundige beschrijving van een systeem zeker niet algemeen is. Het is echter mogelijk op basis hiervan vrij eenvoudig een aantal algemene systeemkenmerken aan te tonen. Het eenvoudigste geval verkrijgt men als het systeem bestaat uit elementen van één type. In dit geval reduceert stelsel (1) tot één vergelijking:

$$\frac{dQ}{dt} = f(Q)\tag{2}$$

Kiest men voor $f(Q)$ de eerste term van een Taylor-reeks dan wordt (2):

$$\frac{dQ}{dt} = a_1 Q\tag{3}$$

Dit betekent dat de groei van een systeem recht evenredig is met het aantal aanwezige elementen van dat systeem. Afhankelijk van de waarde van a_1 is de groei van het systeem positief of negatief volgens het volgende exponentieel verband, waarin Q_0 het aantal elementen op tijdstip $t = 0$ representeert:

$$Q = Q_0 e^{a_1 t}\tag{4}$$

Deze exponentiële groeiwet is van toepassing op uiteenlopende verschijnselen, zoals de individuele groei van bepaalde bacteriën en dieren, de groei van kapitaal

bij samengestelde interest, radioactief verval, enz.

Uitgaande van (1) is het mogelijk, door andere vereenvoudigingen aan te brengen, ook nog andere algemene systeemwetten af te leiden, nl. wetten omtrent competitie, finaliteit, centralisatie, e.d. Dergelijke simpele wiskundige beschouwingen tonen, aldus Von Bertalanffy, een *formele uniformiteit* van de werkelijkheid.

'Mathematically trivial as these examples are, they illustrate a point of interest for the present consideration, namely the fact that certain laws of nature can be arrived at not only on the basis of experience, but also in a purely formal way. (. . .) this shows the existence of a general system theory which deals with formal characteristics of systems (. . .) In still other terms, such examples show a *formal uniformity of nature*.'

(GST 63; cursivering van mij, Str.)³⁴

Uit het laatste citaat blijkt dat Von Bertalanffy de mogelijkheid van een *algemene* systeemtheorie toeschrijft aan een formele uniformiteit van de werkelijkheid. Voor verschillend geaarde verschijnselen gelden formeel identieke of isomorfe wetten. Ten aanzien van de isomorfie van systeemwetten maakt Von Bertalanffy onderscheid tussen analogieën en homologieën.

Analogieën zijn te omschrijven als oppervlakkige gelijkenissen tussen verschijnselen, welke noch in hun causale factoren noch in hun relevante wetten overeenkomen. Men kan dan niet spreken van isomorfie. Een bekend voorbeeld is de beschouwing van een sociaal verband naar analogie van een organisme. Op dit spoor komt men tot misleidende vergelijkingen tussen bijvoorbeeld de ontwikkeling van een organisatie en de levenscyclus van een organisme. Analogieën kunnen het denken gemakkelijk op een dwaalspoor brengen, omdat er naast oppervlakkige overeenkomsten altijd wezenlijke verschillen zijn te vinden. *Homologieën* daarentegen acht Von Bertalanffy zeer waardevol. Zij doen zich voor wanneer de werkzame factoren verschillen, maar de respectievelijke wetten formeel identiek zijn. Homologieën worden in de fysica veelvuldig toegepast, bijvoorbeeld de vergelijking van een elektrische stroom en de stroming van een vloeistof. Homologieën vormen een belangrijk werkkerrein van algemene systeemtheorie.

'It is logical homologies with which the present investigation is concerned. We may express this as follows: If an object is a system, it must have certain general system characteristics, irrespective of what the system is otherwise.' (GST 85)

Von Bertalanffy's conceptie van een algemene systeemtheorie en het principe van formele uniformiteit moeten nog met een derde in verband worden gebracht, nl. een bepaalde totaalvisie op de werkelijkheid. Bij hem en andere systeemdenkers ontmoet men een wijsgerige visie, waarin de werkelijkheid op evolutionistische wijze wordt gezien als een gelaagde structuur. Binnen die gelaagde structuur vooronderstellen de hogere niveaus de lagere.³⁵ Von

Bertalanffy geeft hiervan bijvoorbeeld de volgende beschrijving:

'Reality, in the modern conception, appears as a tremendous hierarchical order of organized entities, leading, in a superposition of many levels, from physical and chemical to biological and sociological systems.' (GST 87)³⁶

Let men op het verband tussen deze werkelijkheidsvisie en het principe van formele uniformiteit, dan wordt duidelijk wat Von Bertalanffy van een algemene systeemtheorie verwacht. Zulk een theorie moet zich niet richten op de specifieke wetten die gelden voor één niveau van de werkelijkheid, maar moet speuren naar algemene wetten. Voor verschillend geaarde verschijnselen (op verschillende werkelijkheidsniveaus) gelden wetten die formeel identiek of isomorf zijn. Dat zijn algemene systeemwetten.

In 1.1., de Inleiding van dit hoofdstuk, wees ik op twee hoofdlijnen in het denken van Von Bertalanffy, te weten de bestrijding van reductionisme in de wetenschap en daarnaast het streven naar een eenheidswetenschap. Toen werd de vraag gesteld hoe deze twee lijnen te verenigen zijn. Ze kan nu als volgt worden beantwoord: de idee van de formele uniformiteit van de werkelijkheid biedt de grondslag voor een alles overkoepelende eenheidswetenschap. De conceptie van een gelaagde werkelijkheid met specifieke systeemwetten stelt Von Bertalanffy in staat zich te keren tegen het reductionisme waarin men alles wil herleiden tot één laag, te weten het fysische, i.h.b. tot uitdrukking komend in het fysicalisme, m.n. het fysicalisme in de 'Unity of Science' van Carnap. Waar precies de verschillen liggen wordt duidelijk uit de discussie Hempel-Von Bertalanffy die hieronder volgt. Deze discussie vormt een onderdeel van de reeds eerder genoemde artikelenreeks 'General System Theory: A New Approach to Unity of Science.'³⁷

1.5.2. Discussie Hempel - Von Bertalanffy

In zijn bespreking van Von Bertalanffy's conceptie van algemene systeemtheorie gaat Hempel o.a. in op het vraagstuk van de theoretische reductie, d.w.z. op het probleem van de herleidbaarheid van bijvoorbeeld de biologie tot de fysica. Zoals in 1.2. vermeld, is hierover een uitvoerig debat gevoerd tussen de strijdende partijen van mechanici en neo-vitalisten. Evenals Von Bertalanffy distantiëert Hempel zich van het neo-vitalisme, maar kiest in tegenstelling tot eerstgenoemde voor het reductionistisch mechanicisme, zij het in een nieuwe gedaante. Want het is evident, aldus Hempel, dat dat mechanicisme tekort schiet waar het organisme wordt beschouwd als een louter mechanisch geheel. Maar aan de term 'mechanicisme' kan een ruimere inhoud worden gegeven,

verwant met het fysicalisme van Carnap. Mechanicisme is dan:

'... the idea that biology, and similarly psychology and the social sciences, can be "reduced" not to mechanics but to physics in general.'³⁸

De vraag moet nu beantwoord worden wat Hempels reductie inhoudt. Wat bedoelen we concreet als we zeggen dat de biologie herleid kan worden tot fysica en chemie?³⁹ M.b.t. deze vraag onderscheidt Hempel twee problemen. Ten eerste is er de kwestie of alle biologische begrippen of termen te definiëren zijn m.b.v. fysische begrippen of termen. Ten tweede is er het probleem of alle biologische wetten afleidbaar zijn uit wetten en theoretische beginselen van de fysica. Mechanicisme (opgevat als herleidbaarheid) impliceert dus, zo kan men ook zeggen, de geldigheid van twee stellingen: *herleidbaarheid in de zin van definieerbaarheid* van begrippen van het ene vakgebied in die van het andere; en *herleidbaarheid in de zin van afleidbaarheid* van wetten.

Na een brede bespreking van de hier slechts aangestipte herleidbaarheidsvraag komt Hempel tenslotte tot het inzicht dat over de geldigheid van bovengenoemde stellingen niet a priori kan worden beslist. Dat betekent dat de bevestiging of weerlegging van de mechanistische zienswijze niet gegeven kan worden op grond van overwegingen, die geheel losstaan van empirische gegevens. Of toekomstig empirisch-wetenschappelijk onderzoek inderdaad uitsluitend zal geven, valt moeilijk te voorspellen. Er bestaat ook de mogelijkheid dat in de loop van het verdere wetenschappelijke onderzoek de grens tussen biologie en fysica-en-chemie even vaag wordt als die reeds is tussen fysica en chemie.

Uit het gememoreerde valt op te maken dat Hempel het mechanicisme niet wil opvatten als een specifiek wijsgerige stelling over de aard van biologische processen. Hij wil het mechanicisme herformuleren als een heuristische stelregel, d.w.z. als een beginsel dat de wetenschapsman voortdurend aanspoort te blijven zoeken naar fundamentele fysisch-chemische theorieën ter verklaring van levensverschijnselen.

'It appears advisable, therefore, to construe physicalism as well as mechanism in its broader sense not as theses, but as heuristic maxims for scientific research. And in this capacity, as a challenge to continue and extend the physical or physico-chemical analysis of biological and other phenomena, these doctrines seem to me to have proved highly fruitful indeed.'⁴⁰

Waar botst nu volgens Hempel zelf zijn visie op de verhouding tussen biologie en fysica met die welke geïmpliceerd is in Von Bertalanffy's conceptie van algemene systeemtheorie? Zijn antwoord hierop is dat voor hem de herleidbaarheid van de biologie een open vraag is, terwijl Von Bertalanffy uitgaat van haar autonomie. In een reactie hierop bestrijdt Von Bertalanffy de kritiek van Hempel als berustend op een misverstand. Want ook hij erkent dat alleen de voortgang van het wetenschappelijk onderzoek zal uitmaken

of en hoe er reductie is bereikt. Het mechanisme is inderdaad een mogelijke heuristiek, zoals Hempel stelt. Maar dan is de omgekeerde heuristische stelregel principieel gezien even waardevol voor de richtingbepaling van het wetenschappelijk onderzoek.

'It appears that both views which may be called the "reduction thesis" and the "stratification thesis" (N. Hartmann's *Schichtengesetze*) are indispensable maxims of research. The "reduction thesis," asking that higher levels, especially the biological, should be resolved into physico-chemical phenomena and laws, is of course basic in the physico-chemical investigation of biological phenomena, the achievements of which need not be emphasized. The "stratification thesis," on the other hand, warns us that the principles of the higher levels must first be stated as "autonomous" laws, before further reduction can be attempted.'⁴¹

Hoewel Von Bertalanffy het dus principieel niet wil uitsluiten dat er een eenheidswetenschap tot stand kan komen door een reductie van alle wetenschappen tot de fysica, acht hij dit weinig reëel. Het is zinniger een integratie van de wetenschappen na te streven op basis van de isomorfie van wetten voor de verschillende werkelijkheidsniveaus. Hierbij komt – en dit geeft voor Von Bertalanffy de doorslag – dat naar zijn oordeel het mechanistisch-reductionistische wereldbeeld de achtergrond is van de ernstige crisis waarin onze cultuur zich bevindt. Behalve dat het ideaal van de 'Unity of Science' (Carnap) weinig kans van slagen heeft, zijn de gevolgen voor de cultuur fataal. En juist vanwege het laatste pleit Von Bertalanffy voor zijn conceptie van een algemene systeemtheorie. In de nood van onze tijd schenkt een dergelijke universele wetenschap een bevrijdende totaalvisie, waardoor we weer gaan inzien dat de werkelijkheid meer is dan object van technische beheersing.

'The unifying principle is that we find organization at all levels. The mechanistic world view, taking the play of physical particles as the ultimate reality, found its expression in a civilization which glorifies physical technology that has led eventually to the catastrophes of our time. Possibly the model of the world as a great organization can help to reinforce the sense of *reverence for the living* which we have almost lost in the last sanguinary decades of human history.' (GST 48; cursivering van mij, Str.)⁴²

Vooruitlopend op de bespreking van Laszlo (zie 2.5.6.3.) merk ik op, dat de in dit citaat bepleite 'eerbied voor de natuur' misleidend is. Bij nader toezien blijkt er een systeemethiek gepropageerd te worden. 'Eerbied voor de *natuur*' houdt dan eigenlijk in 'eerbied voor het bedreigde *technische systeem*'.

1.5.3. Discussie Ashby-Von Bertalanffy

Aan Von Bertalanffy's conceptie van algemene systeemtheorie kan men samenvattend drie aspecten onderscheiden. Het eerste aspect betreft de isoformie van systeemwetten voor verschillend geaarde verschijnselen en de geponeerde formele uniformiteit van de werkelijkheid. De term 'algemeen' in 'algemene systeemtheorie' verwijst hiernaar. Het tweede aspect is de notie van het geheel, de totaliteit. Daaraan wordt uitdrukking verleend door de term 'systeem'. Het derde aspect tenslotte slaat op de claim van algemene systeemtheorie als exacte, mathematische discipline. Met het oog op dit laatste heeft Ashby een nieuwe weg willen wijzen.

In 1958 publiceert deze auteur in het derde Jaarboek 'van de 'Society for General Systems Research' een artikel onder de titel: 'General Systems Research as a New Discipline'. Daarin presenteert Ashby, die reeds eerder vermaardheid had verworven op het terrein van de cybernetica, een nieuwe visie op algemene systeemtheorie.⁴³ Een publieke reactie volgt pas in 1962 als Von Bertalanffy in het zevende Jaarboek van de Society een overzicht schetst van de vorderingen in de algemene systeemtheorie.

In zijn artikel zet Ashby uiteen dat het mogelijk is de algemene systeemtheorie langs twee lijnen te ontwikkelen, waarbij fundamenteel verschillende methoden van onderzoek worden gebruikt. Langs de ene lijn, die door Von Bertalanffy is gevolgd, wordt gebruik gemaakt van een *empirisch-intuïtieve* methode van onderzoek. In deze methode blijft de onderzoeker dicht bij de empirische werkelijkheid en de daarin gegeven verscheidenheid van systemen. De intuïtie leidt hem vervolgens bij het opsporen van algemene systeemkenmerken. De tweede lijn is die van de *axiomatisch-deductieve* methode, die door Ashby zelf wordt bepleit. Ze begint aan de andere kant, niet bij de empirische werkelijkheid, maar bij theoretische axioma's over systemen.

'Instead of studying first one system, then a second, then a third, and so on, it goes to the other extreme, considers the set of "all conceivable systems" and then reduces the set to a more reasonable size.'⁴⁴

Een bredere uiteenzetting van Ashby's conceptie van algemene systeemtheorie blijve hier achterwege. Het gememoreerde is voldoende om de kritiek van Von Bertalanffy erop te verduidelijken. Ze betreft niet Ashby's intentie de algemene systeemtheorie een axiomatische grondslag te verschaffen. Eerder bleek immers dat ook Von Bertalanffy het beeld voor ogen zweeft van algemene systeemtheorie als logisch-mathematische discipline. En in het volgende citaat komt dit nog eens duidelijk naar voren:

'In rigorous development, general system theory would be of an axiomatic nature; that is, from the notion of "system" and a suitable set of axioms propositions expressing system properties and principles would be deduced.' (GST 54)

Daarom wil Von Bertalanffy met Ashby niet twisten over de vraag welke methode voor algemene systeemtheorie gevolgd moet worden. Zoals op elk ander terrein van empirisch-wetenschappelijk onderzoek, zal er een samenspel moeten zijn tussen beide methoden. En daarom verklaart Von Bertalanffy: 'there is no royal road to general systems theory.' (GST 105)

De spits van Von Bertalanffy's kritiek is gericht op het feit dat Ashby de axiomatische methode baseert op een cybernetische systeemdefinitie. Deze cybernetische omschrijving van een systeem als 'machine met input' schiet tekort als axiomatische grondslag voor een algemene systeemtheorie.⁴⁵ Het cybernetisch model kan als mechanistische beschouwingswijze volgens Von Bertalanffy de kenmerken van het levende organisme niet verklaren:

'... we cannot replace the concept of "system" by the generalized "machine" concept of Ashby. Even though the latter is more liberal compared to the classic one (machines defined as systems with fixed arrangement of parts and processes), the objections against a "machine theory" of life (...) remain valid.' (GST 105)

Met het laatste zijn we mijns inziens genaderd tot het hart van Von Bertalanffy's wetenschappelijk werk. Gefascineerd door het levensfenomeen heeft hij getracht een wetenschappelijke benadering te ontwikkelen die daaraan ten volle recht doet. De cybernetica acht hij als een nieuwe versie van het traditionele machine-denken ongeschikt. Voor een juist inzicht in de grondproblemen van Von Bertalanffy's denken is het daarom van groot belang om zijn visie op de verhouding van algemene systeemtheorie en cybernetica te onderzoeken. Dit is het onderwerp van het thans volgende onderdeel.

1.6. ALGEMENE SYSTEEMTHEORIE EN CYBERNETICA

Op meer dan één plaats claimt Von Bertalanffy dat zijn idee van een algemene systeemtheorie van oudere datum is dan Wieners cybernetica.⁴⁶ Is deze claim terecht? Ik memoreer enkele feiten. In 1948 verscheen Wieners *Cybernetics*. De eerste publicatie van Von Bertalanffy over algemene systeemtheorie verscheen één jaar later in 1949, hoewel de idee van een algemene systeemtheorie reeds was geboren voor de tweede wereldoorlog en in wetenschappelijke voordrachten was bekend gemaakt.⁴⁷ Bredere bekendheid heeft het streven naar een algemene systeemtheorie pas verworven in de loop van de vijftiger jaren, vooral na de oprichting van een wetenschappelijke vereniging die ontwikkelingen op het terrein van algemene systeemtheorie ging stimuleren.

Op grond van deze feiten kan er geen twijfel over bestaan dat algemene systeemtheorie en cybernetica onafhankelijk van elkaar zijn ontstaan. Ook kan

Von Bertalanffy met recht stellen dat de algemene systeemtheorie de oudste papieren heeft. Toch is hiermee niet alles gezegd. Von Bertalanffy gaat er namelijk aan voorbij dat de idee van een algemene systeemtheorie pas in brede kring is aangeslagen na het grote succes van Wieners cybernetica en de informatietheorie. Ook Blauberg e.a. hebben er op gewezen dat de revolutionaire ontwikkelingen op het terrein van de techniek en de technische wetenschap het klimaat schiep, waarin de idee van een algemene systeemtheorie de geesten kon veroveren.

'Evidently only after 1948, when Wieners *Cybernetics* was published, the scientific community became aware of the validity and necessity of a theoretical movement based on new initial principles and oriented towards conceptions like "system", "organization", "regulation", etc. After this, systems research received a powerful impulse.'⁴⁸

Aan het begin van de vijftiger jaren is de situatie aldus, dat men zich in allerlei wetenschappen gaat oriënteren op de cybernetica. In deze situatie ontmoet Von Bertalanffy de econoom Boulding en andere wetenschapsmensen tijdens een studieperiode in Palo Alto op Stanford University in het academisch jaar 1954-1955. De tijd blijkt nu rijp te zijn voor een doorbraak van de idee van een algemene systeemtheorie en de integratie van de wetenschappen. Als vrucht van deze studieperiode publiceert Boulding enkele maanden later zijn boek *The Image*. Het voorwoord van dit boek tekent de opgetogen sfeer waarin tijdens de studieperiode nieuwe wetenschappelijke horizons zijn verkend.

'This book is the result of the impact of a unique experience and a unique institution. I spent the academic year 1954-55 at the Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences at Stanford, California, described by a perceptive Catholic priest as a retreat house for the intellect. Eleven months of vigorous interaction, both playful and serious, with a group of thirty-six able social and biological scientists produced in me a state of mind in which the following monograph was written, or rather dictated, in uninterrupted composition.'

Vooruitlopend op de bespreking van Bouldings denken in het volgende hoofdstuk, wijs ik er hier reeds op dat hij in *The Image* uitdrukkelijk melding maakt van de invloed van Wiener, Shannon en Weaver op zijn eigen denken, m.n. ter zake van een nieuwe integrerende wetenschap, die Boulding in dit boek ten doop houdt onder de naam 'eiconics'.

'The three works which have most influenced me in this direction and which seem to me to have contributed the most toward the establishment of a science of eiconics all lie outside the regular academic disciplines. They are first, the pioneering work of Chester Barnard, *The Functions of the Executive* (. . .) The second work is Norbert Wiener's *Cybernetics* (. . .) The third book, Shannon and Weaver's *The Mathematical Theory of Communication*, is the bible of "information theory." (I 153)

De onmiskenbare invloed van de cybernetica op de opkomst en de ontwikkeling van de algemene systeemtheorie stelt ons voor de volgende vraag: is de algemene systeemtheorie het bredere wetenschappelijke kader dat de cybernetica omvat of is de algemene systeemtheorie te beschouwen als een uitbreiding van het cybernetisch denken?⁴⁹ Het antwoord op deze vraag is voor Von Bertalanffy van uitermate groot belang. Bij hem gaat het niet slechts om het primaat van de ene of de andere theorie. Veel zwaarder weegt of aan het technische of aan het biologische wereldbeeld voorrang wordt verleend.

Zijn visie omtrent de verhouding van cybernetica en algemene systeemtheorie geeft Von Bertalanffy voor het eerst, zij het zeer summier, in een artikel uit 1950, dat handelt over het model van het open systeem: 'The Theory of Open Systems in Physics and Biology.'⁵⁰ De meest uitvoerige vergelijking tussen het open-systeem-model, waarop de algemene systeemtheorie berust, en het cybernetische model heeft hij gemaakt in een artikel van 1951 getiteld: 'Towards a physical theory of organic teleology: feedback and dynamics'.⁵¹ In latere publicaties worden gedachten uit deze publicatie meer of minder uitvoerig opnieuw te berde gebracht.

Zowel het open-systeem-model als het cybernetische model kunnen ons inzicht bieden in het teleologische gedrag van systemen. De overeenkomst tussen beide modellen is dat het systeem in staat is zijn normale toestand te handhaven door zelf krachten te ontwikkelen tegen verstoringen van buitenaf. De twee modellen sluiten elkaar niet uit, maar kunnen naast elkaar worden gebruikt, elk corresponderend met een bepaald type verschijnselen. Von Bertalanffy licht dit speciaal toe voor biologische systemen.

Er corresponderen ruwweg drie groepen biologische verschijnselen met het cybernetische feedback model.⁵² Ten eerste de groep verschijnselen die samengevat kan worden met de term homeostase (Cannon). Een eenvoudig voorbeeld daarvan is het verschijnsel dat warmbloedige dieren in staat zijn een constante lichaamstemperatuur te handhaven, zgn. homeothermie. Een tweede groep verschijnselen die cybernetisch geïnterpreteerd kunnen worden is de regulatie die optreedt bij het uitvoeren van lichaamsbewegingen. Bijvoorbeeld het oppakken van één of ander voorwerp. De derde groep is die van de instinctieve handelingen.

Kenmerkend voor het cybernetische model is dat er vaste structuren aanwezig moeten zijn die feedback mogelijk maken. Zeer terecht wijst Von Bertalanffy erop dat bij veel biologische verschijnselen zulke vaste structuren ontbreken. Voorbeelden daarvan zijn: groei, embryonale ontwikkeling, herstel na een beschadiging van het zenuwstelsel, e.d. Het model van het open systeem is bijzonder vruchtbaar gebleken om ook voor dit type biologische verschijnselen een wetenschappelijke verklaring te verschaffen.⁵³

Voor een uitvoerige samenvatting van de verschillen tussen het open-

systeem-model en het cybernetische model verwijs ik naar een studie van St. Germain over Von Bertalanffy.⁵⁴ Ik geef hier enkele belangrijke punten van verschil.

Ten eerste: het open-systeem-model is niet-mechanistisch. Vaste structuren ontbreken en regulatie van het systeem vindt plaats op basis van dynamische interactie van de elementen. Daartegenover representeert het cybernetische model een nieuwe versie van machine-denken, regeling vindt plaats door feedback op basis van vaste, mechanistische structuren.

Ten tweede: het cybernetische model is alleen van toepassing op gesloten systemen.

Ten derde: de causale basis van het cybernetische model en van het open-systeem-model zijn verschillend.

Bovenstaande punten van divergentie vindt men samengevat in het volgende citaat:

'The open-system model is basically nonmechanistic, and transcends not only conventional thermodynamics, but also one-way causality as is basic in conventional physical theory. The cybernetic approach retains the Cartesian machine model of the organism, unidirectional causality and closed systems; its novelty lies in the introduction of concepts transcending conventional physics, especially those of information theory.' (GST 170)⁵⁵

Het feit dat het open-systeem-model en het cybernetische model naast elkaar kunnen worden gebruikt, houdt niet in dat deze modellen van gelijke waarde zijn voor de interpretatie van biologische verschijnselen. Er kan een rangorde worden aangebracht, overeenkomstig het typische karakter van het levende organisme. In de visie van Von Bertalanffy is het organisme als levende totaliteit primair te karakteriseren als een dynamische ordening. Dit is de grondslag van de organische regulabiliteit. De vaste of statische structuren die in het organisme aanwezig zijn, zijn in hun vastheid secundair. Organische structuren zijn nl. zelf uitdrukking van een geordend proces en kunnen slechts blijven bestaan dankzij zulk een proces.

Von Bertalanffy's visie op de verhouding van cybernetica en algemene systeemtheorie blijkt dus rechtstreeks verbonden te zijn met een bepaalde visie op machine en organisme. Een machine is opgebouwd uit duurzame delen en is daarom, z.i. primair statisch van karakter. Het organisme daarentegen handhaaft zijn vaste structuur in een continue proces van opbouw en afbraak. De primaire orde van het levende systeem moet daarom gezocht worden in de wetten die deze dynamische processen bepalen, niet in vooraf vastgelegde en duurzame structuren.

'A machinelike structure of the organism cannot be the ultimate reason for the order of life processes because the machine itself is maintained in an ordered flow of processes. The primary order, therefore, must lie in the process itself.' (GST 148)⁵⁶

Hoewel Von Bertalanffy een scherp onderscheid maakt tussen machine en organisme en in zijn beschouwingen voortdurend de aandacht vestigt op de eigensoortigheid van het verschijnsel leven, houdt hij tegelijk vast aan de idee van de uniformiteit van de werkelijkheid op grond waarvan een universele eenheidswetenschap mogelijk is. Dit zijn de twee grondgedachten die een stempel drukken op heel Von Bertalanffy's werk. Vanuit de tweede grondgedachte – de uniformiteit van de werkelijkheid, of anders gezegd: 'The physical laws are the same everywhere'.⁵⁷ – komt hij tot de opvatting dat er geen scherpe grens valt te trekken tussen open systemen en cybernetische machines.

Maar dan rijst de vraag hoe beide modellen op één noemer kunnen worden gebracht:

'In what sense can an open system be said to have structure and in what sense can a feedback system be said to be an open system?'

Hierop antwoordt Von Bertalanffy tastenderwijs dat het begrip informatie de ontbrekende schakel kan vormen tussen algemene systeemtheorie en cybernetica. Evenals Wiener stelt Von Bertalanffy informatie en entropie, afgezien van het teken, aan elkaar gelijk en vereenzelvigt hij beide begrippen met het begrip structuur.⁵⁸

'Information, defined as negative entropy, is inherent in any organization and in any structure.' (P on GST 136)

Een afgerond beeld omtrent de samenhang van algemene systeemtheorie en cybernetica kan Von Bertalanffy niet geven. Hij erkent dat er nog te veel onopgeloste problemen zijn.⁵⁹ Voor hem is evenwel duidelijk dat de algemene systeemtheorie het bredere wetenschappelijke kader vormt dat cybernetica omvat. Het cybernetische, gesloten systeem is te beschouwen als een grensgeval van het dynamische, open systeem. Het eerder genoemde artikel uit 1951, waarin Von Bertalanffy cybernetica en algemene systeemtheorie vergelijkt, besluit dan ook met de conclusie:

'... feedback represents an important, but special type of system behavior. "Dynamics" is the broader theory since we can come, from general system principles, always to regulations by machines, introducing conditions of constraint, but not *vice versa*. In this sense, *Cybernetics is part of a General System Theory of the future*.'⁶⁰ (cursivering van mij, Str.)

Inmiddels zijn er ruim 35 jaar verstreken sinds Von Bertalanffy deze regels neerschreef. Wat is er nu uitgekomen van de belofte van een nieuwe, universele eenheidswetenschap waarvan hij en ook andere pioniers in de systeemtheorie hebben gedroomd. Eerder heb ik geconstateerd (zie 1.4.) dat sedert de vijftiger jaren het systeemdenken een brede en snelle ontwikkeling heeft doorgemaakt. Toch is Von Bertalanffy's oorspronkelijke ideaal van een algemene systeemtheorie geen werkelijkheid geworden. En daarmee is ook gezegd dat de door hem aangekondigde omslag in wereldbeeld niet heeft plaats gevonden. Natuurlijk moet men bedenken dat dit een feitelijke constatering is. De vraag

of een dergelijke verandering van wereldbeeld ook principieel gezien tot de onmogelijkheden behoort, is hiermee dus nog niet beantwoord. Met deze kwestie zal ik mij in de kritische beoordeling in de navolgende paragraaf bezighouden.

1.7. BEOORDELING

1.7.1. Inleiding

When Ludwig von Bertalanffy died, on June 12th 1972, one of the rarest minds disappeared from the contemporary intellectual scene: *a scientist who was also a Renaissance man.*' (P on GST 8; cursivering van mij, Str.)

In dit citaat, afkomstig uit het voorwoord bij een posthuum verschenen bundel opstellen van Von Bertalanffy, geeft Laszlo een treffende typering van de vader van het systeemdenken. Von Bertalanffy is meer geweest dan een vooraanstaand man van wetenschap. Gegrepen door de geest van de Renaissance was hij tegelijk, ja vooral, de vertolker van een nieuw wetenschappelijk humanisme. Staande in de humanistische denktraditie heeft hij gewaarschuwd voor de gevaren van het technische wereldbeeld en heeft hij een bevrijdend perspectief willen wijzen. Dit verklaart de grote gedrevenheid waarmee hij heeft gewerkt, de breedte van zijn visie en het enthousiasme dat hij bij menig een voor zijn denkbeelden wist op te wekken.

Een beoordeling van Von Bertalanffy, waarin allerlei kwesties worden aangeroerd met voorbijgaan van de diepere motieven van zijn denken, doet mijns inziens geen recht aan zijn grote betekenis. Men blijft dan gemakkelijk steken in detailkritiek en ook de waardering krijgt onvoldoende accent. Wil men komen tot een integrale beoordeling, dan moet voor alles in rekening worden gebracht dat Von Bertalanffy zich met overtuiging heeft geschaard achter de idealen van het humanisme.

De toeleeg op een integrale beoordeling van Von Bertalanffy was reeds impliciet aanwezig in het voorgaande, beschrijvende gedeelte van dit hoofdstuk. Met het oog daarop onderscheidde ik twee hoofdlijnen en wierp ook de kritische vraag op (in 1.1.) hoe deze twee lijnen zich tot elkaar verhouden. Voor de beoordeling is deze kwestie van uitermate groot belang. Het gaat nl. om het volgende: is Von Bertalanffy erin geslaagd beide lijnen in zijn denken harmonieus met elkaar te verbinden of is zijn denken aan interne spanningen onderhevig? Ik meen dat het laatste het geval is en zal dit standpunt in 1.7.3.

en 1.7.4. toelichten. Eerst wil ik echter in 1.7.2. de betekenis van Von Bertalanffy's denken belichten tegen de achtergrond van de humanistische denktraditie.

1.7.2. Grondspanning in het moderne humanisme

In het tweede deel van boek I van zijn hoofdwerk *A New Critique of Theoretical Thought* heeft Dooyeweerd – één van de pioniers van de reformatische wijsbegeerte – een uitvoerige analyse gegeven van de grondspanning in de humanistische filosofie.⁶¹ Daarin beschrijft hij nauwkeurig hoe in deze traditie voortdurend pogingen zijn gedaan om genoemde grondspanning te overwinnen. Omdat ze voortkomt uit de religieuze wortels van het humanistische denken, waarvan het zichzelf geen kritisch rekenschap geeft, blijkt elke wending binnen dit geesteklimaat echter tevergeefs en slechts te resulteren in een verplaatsing van de problemen. Dit betekent dat volgens Dooyeweerd een bepaalde grondspanning aan het moderne humanisme inherent is.

Het hier gereleveerde omtrent het modern-humanistische denken staat bij Dooyeweerd in de bredere context van zijn leer van de religieuze grondmotieven. Volgens deze leer worden de opeenvolgende hoofdperiodes van de Westerse wijsbegeerte beheerst door centrale drijfkrachten, die vanwege hun religieus afvallige karakter een onoplosbare innerlijke dialectiek in het denken veroorzaken. Dat wil zeggen dat het wijsgerig denken, ja zelfs de gehele cultuur waarin het doorwerkt, in polaire tegenstellingen is gevangen.

Het is bekend dat Dooyeweerd's grondmotievenleer door velen is bekritiseerd, ook van de zijde van hen die sympathie koesteren voor zijn filosoferen. Zo is er discussie gevoerd over de inhoudelijke bepaling van verschillende grondmotieven,⁶² maar ook breder over het spreken over religieuze grondmotieven in het algemeen.⁶³ De geleverde kritiek komt echter niet in mindering op de blijvende betekenis van de geestelijke dieptepeiling in Dooyeweerd's analyses. Met behulp van zulk een dieptepeiling is het beter mogelijk een bepaald wijsgerig stelsel integraal en radicaal te beoordelen, waarbij de kritiek op de verschillende onderdelen in een juist verband komt te staan.

De grondspanning in het humanistische denken is door Dooyeweerd getekend als de botsing van twee idealen: het persoonlijkheidsideaal en het wetenschapsideaal. Beide ontspringen uit dezelfde geestelijke wortel. Het humanistische persoonlijkheidsideaal eist de volstrekte autonomie van de menselijke persoon: de mens acht zich vrij van elke vorm van binding of autoriteit buiten zichzelf. De vrijheid van de mens is in het humanistische denken een verabsoluteerde vrijheid. Het persoonlijkheidsideaal leeft zich uit

in een vrijheidsideaal. Echter, de verabsolutering van de menselijke vrijheid roept een tweede ideaal op. Hoe zal de mens zijn autonoom geproclameerde soevereiniteit anders kunnen waarmaken dan in de bevrijding van alle bindingen en in de actieve beheersing van de werkelijkheid, die hij tegenover zich vindt? Het persoonlijkheidsideaal drijft daarom voort naar het beheersingsideaal. En de beheersing is mogelijk dankzij de wetenschappelijke kennis van causale wetten omtrent de werkelijkheid. Hier treffen we het humanistisch wetenschapsideaal.

Het persoonlijkheidsideaal verwekt het wetenschapsideaal. Echter, wanneer consequent naar beide idealen wordt geleefd, komen ze onvermijdelijk tegenover elkaar te staan. Omdat aan het wetenschapsideaal geen grenzen zijn gesteld, wordt de gehele werkelijkheid, inclusief mens en maatschappij, gevat in causale, gedetermineerde samenhangen. Maar velen, waaronder Von Bertalanffy, beseffen dat zo het wetenschapsideaal in conflict komt met het ideaal van de vrije menselijke persoon. De vrijheid van de mens dreigt door de wetenschappelijke, determinerende beheersing te worden vernietigd in plaats van bevestigd. Hier openbaart zich binnen het modern-humanistische denken een onoplosbare grondspanning, die tenslotte wel moest leiden tot een crisis van het humanisme en de daardoor gestempelde cultuur. Een verdediger van het humanisme heeft de hedendaagse situatie met de volgende woorden treffend getekend:

'In the modern West, we have, during the past three centuries, run a dark, downhill course from an early morning humanism to a midnight humanism; from a humanism of celebration to a humanism of resignation.'⁶⁴

Om de situatie van het hedendaagse humanisme te begrijpen, dient evenwel meer in rekening te worden gebracht. Belangrijk is ook het volgende. Het wetenschapsideaal was aanvankelijk georiënteerd aan de door Galileï en Newton gegrondveste klassieke natuurwetenschap. In het begin van de 20e eeuw echter wordt het klassieke causaliteitsconcept door de ontwikkeling van de moderne fysica achterhaald en daarmee tegelijk het klassieke wetenschapsideaal onttroond. Het humanistische denken ziet zich nu voor een dubbele taak gesteld. Enerzijds moet het wetenschapsideaal en het daarmee samenhangende wereldbeeld radicaal worden vernieuwd en afgestemd op de nieuwere wetenschappelijke ontwikkelingen, waaronder het (cybernetische) systeemdenken. Anderzijds vereist het wetenschapsideaal in harmonie te worden gebracht met het persoonlijkheidsideaal. Alleen wanneer beide taken bevredigend worden uitgevoerd, is de crisis van het humanisme te bezweren en kan er een perspectief gewezen worden in de bedreigde cultuursituatie en de geestelijke ontredde van onze tijd.

Deze dubbele taak van het humanisme in de 20e eeuw is naar mijn oordeel

het program geweest van Von Bertalanffy's wetenschappelijke denkarbeid. Bij de uitvoering van dit program voelde hij een sterke affiniteit met een grote denker uit de 15e eeuw, Nicolaus Cusanus, over wie hij reeds op de leeftijd van 27 jaar een studie publiceerde. Cusanus' persoon en werk zijn voor Von Bertalanffy een voortdurende bron van inspiratie geweest, omdat deze denker van de vroege Renaissance een wegbereider was van de klassieke natuurwetenschap. Bij hem zien we een bewuste breuk met het Aristotelische wereldbeeld. Welnu, Von Bertalanffy weet zich geroepen tot eenzelfde levenstaak als Cusanus. Zoals Cusanus de banden van het Middeleeuws-Aristotelische denken heeft verbroken, zo wil Von Bertalanffy op gelijke wijze afrekenen met het thans heersende technische wereldbeeld.

Maar er zijn redenen om aan te nemen dat er voor Von Bertalanffy een nog belangrijker motief is om in de crisis van een door de techniek beheerste cultuur juist terug te grijpen op Cusanus en de geestelijke motieven van de vroege Renaissance. In het denken van Cusanus staat nl. het persoonlijkheidsideaal voorop. Pas in de latere ontwikkeling van het humanisme treedt het beheersingsideaal nadrukkelijk naar voren.

'Cusanus' intention was a vision of God, man, and the world, not a technological control of nature. Bacon's program of "Knowledge is Power," i.e., the use of scientific knowledge for technological progress, materialized only centuries later.' (P on GST 66)

Daarom is Cusanus en niet bijv. een Bacon voor Von Bertalanffy een lichtend voorbeeld bij de heroriëntatie van het humanistische denken.

1.7.3. Hoofdpijnen in Von Bertalanffy's denken

Het humanisme van de 20-ste eeuw staat voor een dubbele taak, zo stelde ik in de vorige paragraaf. Nl. (1) de vernieuwing van het wetenschapsideaal en het daarop steunende wereldbeeld en tegelijk (2) de bewerkstelling van een evenwicht met het ideaal van de vrije menselijke persoon. Dat Von Bertalanffy zich voluit aan deze taak heeft willen wijden, wil ik nu duidelijk maken door de twee hoofdpijnen in zijn denken, waarvan ik reeds verschillende malen sprak, nader in beschouwing te nemen, daarbij speciaal lettend op hun onderlinge verhouding.

Op de *ene hoofdpijn* lanceert Von Bertalanffy de conceptie van een algemene systeemtheorie als een nieuwe universele, exacte wetenschap. Algemene systeemtheorie betekent volgens hem de doorbraak naar een geheel nieuwe fase in de wetenschapsontwikkeling. Er is bij wijze van spreken een wissel omgezet in de wetenschapsgeschiedenis. En het valt te verwachten dat deze gebeurtenis

dezelfde draagwijdte heeft als de wetenschappelijke revolutie aan het begin van de Nieuwe Tijd. Zoals Galilei in de 16e eeuw stond aan het begin van een lange weg, zo luidt vandaag de systeemtheorie een ontwikkeling in, die nog maar in de kinderschoenen staat.

'Galileo's and Newton's universes were but a minute fraction of the physical world known to nineteenth-century physics (. . .) System theory probably is in a phase comparable to electrodynamics at the time of Faraday and before Maxwell; principles are intuitively seen, but a genius is needed to provide mathematical theory.' (RMM 71,72)

Ik laat nog even buiten beschouwing op welke wijze Von Bertalanffy de klassieke natuurwetenschap van de 16e eeuw vergelijkt met het systeemdenken van de 20e eeuw. Eerst wil ik er op wijzen *dàt* hij een vergelijking maakt. Dit feit is van belang, want hieruit blijkt dat de humanistische *idealen* nog steeds springlevend zijn. Zoals het humanisme zich eens vanuit een krachtig en zelfbewust persoonlijkheidsideaal wierp op de klassieke natuurwetenschap en aldus deze wetenschap tot wetenschapsideaal verhief, zo roept Von Bertalanffy het humanisme van de 20e eeuw op zich meester te maken van het opkomende systeemdenken.

Deze oproep geschiedt niet slechts met het oog op een tijdige aanpassing bij nieuwe wetenschapsonwikkelingen. Von Bertalanffy onderkent ook de ernst van de geestelijke crisis waarin het humanisme is verwickeld. Het ideaal van de vrije, autonome menselijke persoon staat onder druk door de verabsolutering van de natuurwetenschappelijke denkwijze. Het technische wereldbeeld, voortgekomen uit het oude wetenschapsideaal, heeft de mens van zijn vrijheid en autonomie beroofd en hem gedegradeerd tot een zielloze en willoze robot. Deze neergang van het humanisme en de ernstige gevolgen ervan voor mens en cultuur beschouwt Von Bertalanffy als het grootste probleem van onze tijd:

'Science has conquered the universe but forgotten or even actively suppressed human nature.' (RMM 6)

Met het laatste kom ik bij de *andere hoofdlijn* in het denken van Von Bertalanffy. Hierlangs gaande voert hij een scherpe strijd tegen het technische reductionisme in de wetenschappen, met het oogmerk het humanistische persoonlijkheidsideaal veilig te stellen. Maar deze strijd kan alleen met een zegen worden bekroond op voorwaarde dat het nieuwe wetenschapsideaal en het persoonlijkheidsideaal met elkaar verenigbaar zijn. Von Bertalanffy beseft terdege dat hier het kritieke punt ligt. En hij erkent dat ook het systeemdenken ten dele in het vaarwater ligt van het technische reductionisme. Het gevaar hiervan tracht hij te bezweren door te onderscheiden tussen twee trends in het systeemdenken:

'The mechanistic trend is connected with technological, industrial and social developments, such as control techniques, automation, compute-

rization and their application for industrial, military governmental, etc., purposes (. . .) The *organismic trend* essentially starts from the trite consideration that "an organism is an organized thing"; and we must look for principles and laws (. . .) to be elaborated by a "general system theory." (RMM 64)

Hoe kan het humanisme van de 20e eeuw haar dubbele taak volbrengen? Het antwoord van Von Bertalanffy ligt nu voor de hand: onder leiding van het organistische systeemdenken. Uitsluitend deze trend in het systeemdenken doopt hij tot het nieuwe wetenschapsideaal. Dankzij de algemene systeemtheorie als organistisch denken zijn er vensters open gestoten, waardoor wij een geheel ander uitzicht op de werkelijkheid verkrijgen. Op de grondslag van het nieuwe wetenschapsideaal verrijst, zo meent Von Bertalanffy, een nieuw biologisch wereldbeeld.

De interpretatie die ik in het voorgaande heb gegeven van Von Bertalanffy's positie in de humanistische denktraditie laat zien dat hij een denker van formaat is. Vanuit een welhaast universele kennis van wetenschap en filosofie blijkt hij in staat de ontaarding van het humanisme en de daarmee samenhangende nood van onze tijd diep te peilen. Hoezeer Von Bertalanffy daarvoor onze waardering verdient, toch kan men verwachten dat de dialectiek van het humanisme zich ook bij hem zal wreken. Ze komt immers voort uit de wortels van het humanisme. Ze is, zoals eerder uiteengezet, religieus van aard en als zodanig dan ook onoplosbaar met een nieuwe wetenschappelijke methode. De vraag laat zich derhalve niet onderdrukken of de polaire spanningen tussen het persoonlijkheids- en het wetenschapsideaal die Von Bertalanffy tracht op te heffen, niettemin in verhulde vorm aanwezig blijven.

1.7.4. *Technisch of biologisch wereldbeeld?*

De tegenstelling die Von Bertalanffy opvoert tussen het heersende technische wereldbeeld en een zgn. nieuw biologisch wereldbeeld wordt ook door andere systeemdenkers nadrukkelijk naar voren gebracht. Weliswaar maken de verschillende auteurs niet altijd gebruik van dezelfde begripstegenstellingen. De tegenstellingen atomistisch-holistisch, analytisch-synthetisch en causaal-teleologisch treft men vooral aan bij Ackoff en Laszlo, auteurs die in het volgende hoofdstuk worden besproken. In deze paragraaf wil ik kritisch ingaan op de begrippenparen mechanistisch-organistisch c.q. reductionistisch-expansionistisch, die bij Von Bertalanffy centraal staan ten gevolge van zijn stellingname in het debat tussen mechanisme en neo-vitalisme.

1.7.4.1. Mechanistisch-organistisch

Als Von Bertalanffy een scherp contrast tekent tussen het organistische denken en het door hem bekritiseerde mechanistische denken, dan bedoelt hij daarmee niet te zeggen dat de ontwikkeling van de wetenschap is teruggebogen naar antiek-middeleeuwse organistische denkwijzen. Nee, hij is van opvatting dat in de voortgaande wetenschapsontwikkeling zich een geheel nieuwe organistische beschouwingswijze aftekent. Dit nieuwe organistische denken heeft een exact karakter, terwijl het oude organistische denken speculatief van aard is.⁶⁵

De grondslag van de exacte organistische wetenschap, zo bleek in 1.2., is het open-systeem-model. Dit model doet recht aan wat Von Bertalanffy beschouwt als het typische karakter van een levend organisme, nl. zelfhandhaving van het systeem bij continue aan- en afvoer van stoffen. Essentieel voor de zelfhandhaving van het organisme als open systeem is dat deze niet primair steunt op een vaste, mechanistische structuur. Want, zo kwam in 1.6. naar voren, voor zover het organisme een vaste structuur vertoont, wordt ook deze vaste structuur zelf gehandhaafd op basis van een continu, dynamisch proces van opbouw en afbraak.

De tegenstelling mechanistisch-organistisch wordt door Von Bertalanffy dus op één lijn gesteld met de tegenstelling vast-veranderlijk, statisch-dynamisch. Een machine is een gesloten systeem met een vaste, statische structuur, een organisme daarentegen een open systeem en als zodanig primair een dynamische totaliteit. Het vereist een nauwkeurige analyse om te laten zien dat de hier gemaakte tegenstelling mechanistisch-organistisch, gekoppeld aan de tegenstellingen statisch-dynamisch en gesloten-open systeem, vals is.

Deze analyse zal ik opschorten tot hoofdstuk 4. Daar zal ik in het kader van een vergelijkende structuuranalyse van machine en organisme licht werpen op de vragen waarvoor Von Bertalanffy ons plaatst. Vragen, zoals: moet de machine in vergelijking tot het organisme inderdaad worden gezien als een starre of statische structuur, die vervolgens 'in werking' gesteld kan worden? Of: is het juist het organisme te beschouwen als primair een dynamisch geheel, waarin zich pas in tweede instantie zekere vaste structuren aftekenen? Kernprobleem blijkt te zijn: hoe zijn bij machine en organisme 'het vaste' en 'het vloeiende', m.n. de verhouding hiertussen, wijsgerig te duiden?

1.7.4.2. Reductionistisch-expansionistisch

De mechanistische beschouwingswijze van de werkelijkheid is eveneens te typeren als reductionistisch. In 1.2. en 1.5.2. heb ik besproken wat een reductionistische opvatting t.a.v. de biologie inhoudt. Het bleek dat Von Bertalanffy met reductionisme niet bedoelt dat dezelfde theoretische begrippen

en principes worden toegepast op de terreinen van fysica-chemie en biologie. In zijn visie is er pas dan van reductionisme sprake als de gehanteerde begrippen en principes te beperkt zijn voor de verklaring van typisch biologische verschijnselen. M.n. de theorie van *gesloten* fysisch-chemische systemen wordt ongeschikt geacht. Omdat biologische systemen van hogere orde (complexer) zijn dan fysisch-chemische is een verruiming vereist van een theorie van *gesloten* systemen naar een theorie van *open* systemen. M.b.v. de laatste theorie is het volgens Von Bertalanffy mogelijk een verklaring te geven voor verschillende eigenschappen van het levende organisme, zoals in 1.2. aan de hand van enkele voorbeelden is toegelicht.

In algemene termen kan men reductionisme naar Von Bertalanffy's opvatting omschrijven als de poging verschijnselen van een hoger systeem-niveau (de werkelijkheid wordt beschouwd als een gelaagde, hiërarchische structuur van systemen) te verklaren met een theorie die ontwikkeld is voor een lager of minder complex werkelijkheidsniveau. Tegenover dit reductionisme in de wetenschap pleit Von Bertalanffy voor expansionisme, d.w.z. dat concepten en wetten van een minder complex niveau zodanig worden 'uitgerekt' dat ook het meer complexe erdoor begrepen kan worden.⁶⁶ De meest universele wetenschap die voor elk systeemniveau geldt, is dan de algemene systeemtheorie.

Voor de fundering van de algemene systeemtheorie en het expansionisme in de wetenschap beroept Von Bertalanffy zich (zie 1.5.1.) op de *formele uniformiteit van de werkelijkheid*.⁶⁷ Hij heeft dezelfde zaak op het oog waar hij spreekt van zgn. structurele uniformiteiten op de verschillende werkelijkheidsniveaus. In het kader van zijn beschouwingen betekent de invoering van het postulaat van formele uniformiteit m.i. dat alle typische verschillen tussen de onderscheiden terreinen van de werkelijkheid worden genivelleerd, terwijl het logisch-mathematische wordt beschouwd als de meest algemene grondnoemer van de werkelijkheid.

De conclusie moet zijn dat ook de tegenstelling reductionisme-expansionisme, zoals door Von Bertalanffy naar voren gebracht, op schijn berust. Het blijkt in feite niet te gaan om een tegenstelling, maar om een verschil tussen twee typen van reductionisme. En zo kunnen wij tenslotte niet anders dan concluderen dat Von Bertalanffy's biologische wereldbeeld niet wezenlijk verschilt van het heersende technische wereldbeeld waarvoor hij terecht zo beducht is. Hij maakt ten onrechte een tegenstelling tussen het 'oude' wereldbeeld dat op de klassieke natuurwetenschap is georiënteerd en het 'nieuwe' wereldbeeld in de lijn van de algemene systeemtheorie. De oorzaak hiervan is dat Von Bertalanffy zich niet heeft kunnen losmaken van de fundamentele uitgangspunten van het humanistische denken.

2. REPRESENTANTEN VAN HET SYSTEEMDENKEN

2.1. INLEIDING

Na de oprichting van de 'Society for General Systems Research' heeft het systeemdenken zich in hoog tempo ontwikkeld, vooral in 'de Angelsaksische wereld'.¹ In het vorige hoofdstuk wees ik erop dat Von Bertalanffy tot aan zijn dood in 1972 aan deze ontwikkeling leiding heeft gegeven. Voortdurend streefde hij er naar de eenheid in de groeiende verscheidenheid van het systeemdenken te bewaren. Om het gehele terrein te ordenen en zo overzichtelijk te houden, onderscheidde Von Bertalanffy in 1971 drie gebieden: systeemwetenschap, systeemtechniek en systeemfilosofie.²

'Broadly speaking, three main aspects can be indicated which are not separable in content but distinguishable in intention. The first may be circumscribed as "*systems science*" (. . .) The second realm is "*systems technology*" (. . .) Thirdly, there is *systems philosophy*.' (GST xvii-xix)

Rekening houdend met deze indeling van het systeemdenken, zullen in dit hoofdstuk enkele vooraanstaande representanten voor het voetlicht worden gebracht. Samen geven zij een totaalindruk – niet een volledig en gedetailleerd beeld – van het gehele veld. Alvorens de keuze van hen en de opzet van dit hoofdstuk nader te verantwoorden, wil ik eerst een korte toelichting geven bij de zojuist geïntroduceerde drieslag van Von Bertalanffy.

(1) Het eerste gebied is de *systeemwetenschap*. Daarmee wordt bedoeld het wetenschappelijk onderzoek van systemen. En dat op twee niveaus. Op het (eerste) niveau van de vakwetenschappen (bijv. biologie, psychologie, sociologie) komen specifieke systeemtheorieën tot stand. Voorbeelden van zulke specifieke theorieën zijn Von Bertalanffy's model van het open systeem voor het organisme, Simons psychologische theorie omtrent het menselijk denkproces, Luhmanns theorie inzake sociale systemen, e.d. Hiernaast worden principes ontwikkeld die van toepassing zijn voor alle systemen, onder abstractie van specifieke systeemkenmerken. In dat geval zit men op het niveau van algemene systeemtheorie.

Naast Von Bertalanffy hebben ook verschillende andere onderzoekers voorstellen gedaan voor de formulering van een algemene systeemtheorie. Geconstateerd moet worden dat Von Bertalanffy's ideaal van één universele wetenschap in de praktijk heeft geleid tot een scala van ontwikkelingen, in

de literatuur samengevat als axiomatische of mathematische systeemtheorie. Bekende onderzoekers op dit gebied zijn o.a. Ashby, Klir en Zadeh. Overzichten van de verschillende benaderingen in algemene systeemtheorie kan men vinden bij Klir en Blauberg.³

(2) Het tweede gebied dat Von Bertalanffy aangeeft is de *systeemtechniek*. Daarbij heeft hij m.n. het oog op 'systems engineering' en 'operationele research'.⁴ Het verschil tussen beide ontwikkelingen bestaat hierin, dat 'systems engineering' het ontwerp en de planning van *nieuwe* systemen betreft, terwijl 'operationele research' is gericht op de wetenschappelijk-technische beheersing van *bestaande* systemen. Het doel van 'operationele research' is een beter gebruik te maken van beschikbare materialen, energiebronnen, mensen en machines.⁵ Een bekend voorbeeld is het probleem van de besturing van de goederenstroom in de grote industriële onderneming.⁶ Daarbij wordt veel aandacht besteed aan wat wel heet de 'harde techniek': de introductie van informatiesystemen ten behoeve van orderverwerking, produktieplanning en voorraadbeheer. Daarnaast is er de 'zachte techniek': de wetenschappelijke analyse van het genoemde probleem, de zgn. systeemanalyse.

Het ontgaat Von Bertalanffy niet dat de systeemtechniek nieuwe mogelijkheden schept voor een totale beheersing van de samenleving en zo het gevaar dichterbij brengt van een allesomvattende technocratie. Het gebied van de systeemtechniek rekent Von Bertalanffy daarom niet tot de bevrijdende 'organismic trend' in het systeemdenken, maar tot de bedreigende 'mechanistic trend'.⁷ En hij laat de indringende waarschuwing horen:

'The dangers of this new development, alas, are obvious and have often been stated. The new cybernetic world (. . .) is not concerned with people but with "systems"; man becomes replaceable and expendable. To the new utopians of systems engineering (. . .) it is the "human element" which is precisely the unreliable component of their creations. It either has to be eliminated altogether and replaced by the hardware of computers, self-regulating machinery and the like, or it has to be made as reliable as possible, that is, mechanized, conformist, controlled and standardized.'

(GST 8)

(3) *Systeemfilosofie* is het derde gebied dat Von Bertalanffy binnen het systeemdenken onderscheidt. De introductie van het begrip 'systeem' betekent volgens hem een totale heroriëntatie in wetenschap en techniek, maar ook in het filosofisch denken. Het ligt daarom geheel in de lijn van Von Bertalanffy als men stelt, dat systeemfilosofie de enige filosofie is die past bij de huidige stand van de wetenschap. Toch is systeemfilosofie als één van de vele hedendaagse wijsgerige stromingen van weinig betekenis, althans zo lijkt het als men zich laat (mis)leiden door het kleine aantal officiële aanhangers onder

filosofen. Zulk een beoordeling van systeemfilosofie is er naar mijn oordeel volkomen naast. De invloed van systeemfilosofie is juist zeer intens. Zij heeft namelijk beslag weten te leggen op de heersende cultuurmachten van wetenschap en techniek.

Systeemwetenschap, systeemtechniek en systeemfilosofie staan, zo wil ik in dit hoofdstuk laten zien, te zamen onder de vigeur van het technische wereldbeeld. Daartoe bespreek ik een viertal systeemdenkers: Boulding, Simon, Ackoff en Laszlo. Een strikte indeling van elk van deze denkers bij één van de genoemde terreinen is aanvechtbaar. Want men kan stellen dat bijvoorbeeld het werk van Boulding wel primair ligt op het terrein van de systeemwetenschap, maar dat het daarnaast ook een systeemfilosofische bijdrage bevat. Voor Simon geldt hetzelfde: ook zijn werk is primair systeemtheoretisch van aard, maar ook gaat hij in op wijsgerige grondvragen van het systeemdenken. Ackoff is in de eerste plaats te beschouwen als een deskundige op het terrein van de systeemtechniek, maar ook bij hem is er overlap met de andere gebieden. Laszlo tenslotte is filosoof pur sang en heeft een poging gedaan de ontwikkelingen in de systeemwetenschappen te integreren. Het is evenwel een opvallend gemis dat hij in zijn systeemfilosofie geen aandacht besteedt aan systeemdenkers op het gebied van de systeemtechniek, zoals Ackoff en Churchman.

Met de behandeling van de genoemde vier systeemdenkers krijgt het terrein van het systeemdenken dus in zijn volle breedte aandacht. Maar waarom juist deze denkers en niet bijvoorbeeld Rapoport, Churchman, Beer, Bunge, of nog anderen? Wat betreft Ackoff en Laszlo was de keuze eenvoudig, omdat bij beide denkers het technische wereldbeeld een kernthema is. Boulding is gekozen om goed inzicht te krijgen in de beginfase van het systeemdenken. Simon is voor deze studie van belang omdat bij hem zichtbaar wordt welke invloed er van de computertechniek in samenhang met het systeemdenken uitgaat op de voortgaande vertechnisering van de cultuur.

Bij de behandeling van de verschillende systeemdenkers heb ik ernaar gestreefd zicht te krijgen op het geheel van hun wetenschappelijke werk. Daardoor wordt een beter inzicht verkregen in de fundamentele problemen waarop zij een antwoord hebben gezocht alsmede in de soms belangrijke koerswijzigingen die zich in hun denken hebben voltrokken. Ook zal gelet worden op mogelijke verschillen tussen hun visie op het systeemdenken en die van Von Bertalanffy. Telkens zal in een kritische beoordeling worden nagegaan op welke wijze het technische wereldbeeld zijn invloed doet gelden en wat dit betekent voor het proces van vertechnisering van de cultuur.

2.2. KENNETH E. BOULDING

2.2.1. Inleiding

De econoom Boulding¹ heeft zich in zijn wetenschappelijke loopbaan breed ontwikkeld, ver buiten de grenzen van de economische wetenschap. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de titel van de bundel opstellen *Beyond Economics*, welke een selectie bevat uit zijn omvangrijke oeuvre dat een periode van ca. 20 jaar beslaat. In de inleiding van deze bundel uit 1970 kenschetst de dan zestigjarige auteur zijn werk met de opmerking dat zich daarin een geleidelijke overgang aftekent: '... from being a fairly pure economist to being a rather impure social philosopher.' (BE v)

De hier geboden analyse van Boulding wil vooral duidelijk maken welke visie hij als sociaal filosoof en systeemdenker heeft op de ontwikkeling van de technische samenleving en welke bedreigingen zich volgens hem daarbij voordoen. Deze onderwerpen komen aan de orde in 2.2.4. en 2.2.5. Hieraan voorafgaande geef ik in 2.2.3. een schets van Bouldings evolutionistische werkelijkheidsbeschouwing waarvan zijn visie op de sociale evolutie een uitvloeisel is. Maar om te beginnen bespreek ik in 2.2.2. eerst op welke wijze Boulding, evenals Von Bertalanffy, gestreefd heeft naar een integratie van de wetenschappen. De bespreking van Boulding zal in 2.2.6. worden afgesloten met een kritische beoordeling die geconcentreerd wordt op de vraag welke positie Boulding kiest ten aanzien van het technische wereldbeeld.

2.2.2. Integratie van de wetenschappen

Evenals Von Bertalanffy is Boulding overtuigd van de noodzaak om de specialistische wetenschappen tot een nieuwe vorm van eenheid samen te smeden. Eerstgenoemde start de integratie van de wetenschappen op het terrein van de natuurwetenschappen door biologie en klassieke fysica bij elkaar te brengen. Vervolgens ontwikkelt hij de algemene systeemtheorie als een alle wetenschappen overkoepelende eenheidswetenschap. Wanneer Boulding zich inzet voor het entameren van een integratieproces in de wetenschappen, dan ligt het voor de hand dat hij als econoom begint bij de sociale wetenschappen. Hierover maakt hij in zijn *Collected Papers* deze opmerking:

'Many years ago I became convinced that all social sciences were

fundamentally studying the same thing, which is the social system, though, of course from different points of view. Since that time I have put a lot of work and effort in trying to find that "same thing."

Van een algemene sociale wetenschap naar een algemene systeemtheorie is dan de volgende stap, zoals blijkt uit het vervolg van het citaat:

'Almost as byproduct of this activity I got involved in general systems, which in a sense is an attempt to discover the basic underlying patterns of the "same thing" that all the sciences are studying. Out of this enterprise emerged the Society for General Systems Research. . . ' (CP IV vii)

Kortom, Boulding heeft gepoogd de sociale wetenschappen te integreren in een algemene sociale wetenschap. Daarachter ziet hij de nog ruimere horizon van een alle wetenschappen omgrenzende eenheidswetenschap.²

2.2.2.1. *Algemene sociale wetenschap*

Eerder wees ik erop dat Boulding, evenals Von Bertalanffy, in de vijftiger jaren de invloed van het cybernetisch denken heeft ondergaan.³ Beiden, zo kan men stellen, streven naar een verruiming van de grondbegrippen van de cybernetica. Von Bertalanffy generaliseert het systeemconcept en beschouwt de cybernetica als een speciale systeemtheorie, uitsluitend geldig voor mechanistische systemen. Boulding plaatst daarnaast een ander grondbegrip van de cybernetica centraal. In zijn boek *The Image* van 1956 generaliseert hij het informatiebegrip, zoals dat door Shannon en Weaver nauwkeurig is gedefinieerd. Op basis van het gegeneraliseerde 'image'-concept lanceert Boulding een nieuwe integrerende wetenschap onder de naam 'eiconics'.

Omdat Bouldings integratiepogingen in de eerste plaats de sociale wetenschappen betreffen, valt het te begrijpen dat hij de basis voor zulk een integratie zoekt in zoiets als een 'image'-concept. Daarachter ligt de gedachte dat (menselijk) gedrag bepaald wordt door een 'image', een beeld dat men van de werkelijkheid bezit. Deze gedachte is voor Boulding van centrale betekenis omdat hij daarmee het wetenschappelijk denken wil bevrijden van het mechanistische stimulus - response schema, kenmerkend voor het technische wereldbeeld.

'My main interest in *The Image* was the theory of behavior, rather than of the image itself. I suppose there that the behavior of organisms or organizations consists not in a *mechanical stimulus-response pattern*, but rather in a response to the image.' (CP IV 89; cursivering van mij, Str.)⁴

Evenals Von Bertalanffy verwerpt Boulding dus het robot-model en de poging (menselijk) gedrag te verklaren op basis van het stimulus-response principe.⁵ Gedrag kan z.i. niet begrepen worden als reactie op uitwendige stimuli,

gedrag is gekoppeld aan beelden die ieder mens zich vormt van de wereld waarin hij leeft. Aan de hand van zulke beelden is de mens in staat om zich in de werkelijkheid te oriënteren: in ruimte en tijd, in het veld van menselijke relaties, maar ook in de innerlijke wereld van de subjectieve gevoelens.

In zekere zin kan men zeggen dat een 'image' kennis belichaamt. Maar gebruik van het woordje kennis in dit verband is wel riskant, meent Boulding. Een 'image' is namelijk een zuiver persoonlijk en dus subjectief beeld van de wereld, d.w.z. een beeld zoals een mens als het ware 'in het hoofd' heeft en op grond waarvan men handelt.⁶ Kennis daarentegen heeft een objectieve status en impliceert een aanspraak op 'waarheid'. En volgens de klassieke wijsgerige opvatting is kennis waar als er een correspondentie bestaat met de wereld buiten ons. Waarin zijn 'image'-theorie essentieel verschilt met de correspondentie-theorie vat Boulding aldus samen:

'In summation, then, my theory might well be called an organic theory of knowledge. Its most fundamental proposition is that knowledge is what somebody knows or something knows, and that without a knower, knowledge is an absurdity. Moreover, I argue that the growth of knowledge is the growth of an 'organic' structure.' (I 16)

Uit dit citaat blijkt dat 'images', die de basis vormen voor al het menselijke handelen, geen statische grootheden zijn, maar 'organische' structuren. 'Organisch' betekent hier dat kennis groeit volgens principes die we kennen uit complexe organisaties en organismen. D.w.z. dat er bij de verandering van 'images' naast externe 'messages' ook intern organiserende factoren werkzaam zijn. Een nadere analyse van het veranderings- of groeiproces van 'images' is fundamenteel voor Bouldings algemene sociale wetenschap.

'It is the purpose of this work, therefore, to discuss the growth of images, both private and public, in individuals, in organizations, in society at large, and even with some trepidation, among the lower forms of life. Only thus can we develop a really adequate theory of behavior.' (I 18)

2.2.2.2. Algemene systeemtheorie

In 1956, het jaar waarin Boulding *The Image* publiceert, verschijnt er van zijn hand eveneens een klassiek geworden artikel over algemene systeemtheorie: *General Systems Theory – The Skeleton of Science*.⁷ In dit artikel wordt het streven naar integratie uitgebreid naar alle wetenschappen. In navolging van Von Bertalanffy gebruikt Boulding hier het systeembegrip als basis voor deze alle wetenschappen omvattende integratie. In hoofdzaken komen Bouldings opvattingen overeen met Von Bertalanffy's conceptie van een algemene systeemtheorie. Maar hij voegt er ook een belangrijk nieuw element aan toe. De systemen die men in de werkelijkheid kan opmerken worden door Boulding

in een bepaalde hiërarchie van complexiteit gerangschikt.⁸ Deze systeemhiërarchie, die ik in de volgende paragraaf zal bespreken, is later door Von Bertalanffy in gewijzigde vorm overgenomen.⁹

2.2.3. *Evolutionistische werkelijkheidsbeschouwing*

In de vorige paragraaf is besproken dat Boulding het 'image'-concept invoert als groundbegrip van een te vormen algemene sociale wetenschap. 'Images', opgevat als subjectieve kennis omtrent de werkelijkheid, bepalen volgens Boulding het gedrag van individuen, van organisaties, van de samenleving in haar geheel, maar ook dat van dier, plant en de lagere levensvormen. Zelfs op sub-biologisch niveau manifesteert zich, overdrachtelijk gesproken, zoiets als 'kennis'.¹⁰

'The atom has a certain kind of "know how" as expressed in its valencies. The carbon atom, for instance, knows how to join with (. . .) one oxygen atom to form carbon monoxide.' (I 32)¹¹

Gebuiken we 'kennis' in deze wel zeer brede betekenis, dan kan men volgens Boulding zeggen dat daarin de sleutel ligt voor het gehele kosmische evolutieproces, vanaf de dode materie tot het mondiale sociale systeem van de 20e eeuw. 'Kennis' is het enige in de werkelijkheid dat evolutie mogelijk maakt. Materieel-energetische processen vertonen volgens de tweede hoofdwet van de thermodynamica een tendens naar toenemende entropie, hetgeen neerkomt op voortgaande nivellering van verschillen. De omgekeerde tendens – d.w.z. toename van complexiteit – is gevolg van een continu leerproces.¹²

'Knowledge in the broad sense of information structures and improbable arrangements of things is the key to the whole evolutionary process from hydrogen, the simplest element, on (. . .) It is only information and knowledge which are capable of producing an evolutionary process of growth towards complexity and ultimately towards self-consciousness.' (ISS 5)

Als resultaat van het kosmische evolutieproces, waarin steeds complexere structuren tot stand komen, moet volgens Boulding de werkelijkheid beschouwd worden als een gelaagde structuur, als een hiërarchie van systemen.¹³ Gaande van de basis naar de top van de hiërarchie neemt de complexiteit toe. Elke laag omvat de kenmerken van alle onderliggende lagen en voegt daaraan een nieuw kenmerk toe.¹⁴ Ik zal hieronder de verschillende niveaus van complexiteit met een korte karakteristiek aanduiden en toelichten met één of meer voorbeelden.

Niveau 1 is gekarakteriseerd door statische structuren. 'It might be called

the level of *frameworks*.' (BE 89) Voorbeelden van zulke statische structuren zijn een legpuzzel en een landkaart.

Niveau 2 kan omschreven worden als het niveau van de eenvoudige dynamische systemen die bewegingen binnen een vast patroon toestaan. 'This might be called the level of *clockworks*.' (BE 90) Een bekend voorbeeld is het zonnestelsel, de grote klok van het universum. Een andere illustratie betreft een door de mens gemaakt object, t.w. de machine. Kenmerkend voor de klok van niveau 2 is dat deze statische elementen van het minder complexe niveau 1 – wieltjes, radertjes, e.d. – in beweging zet.

Niveau 3 is het niveau van de zelf-regelende of cybernetische systemen, waarvan de thermostaat als klassiek voorbeeld geldt.

Niveau 4 is het niveau van de cel, van de 'open systemen', de zgn. zelf-handhavende systemen. Evenals Von Bertalanffy beschouwt Boulding het open-systeem-karakter als kenmerkend voor 'leven'. En evenals Von Bertalanffy ontgaat het hem niet dat men reeds op anorganisch niveau open systemen kan opmerken, zoals een vlam en een rivier. Voor levensverschijnselen evenwel zijn open systemen van dominante betekenis.

'As we pass up the scale of complexity of organization towards living systems, however, the property of self-maintenance of structure in the midst of a throughput of material becomes of dominant importance.'
(BE 91)

Niveau 5 heeft als typisch voorbeeld de plant. Planten hebben een hogere graad van complexiteit dan de cel van niveau 4. Elke plant is immers opgebouwd uit een verscheidenheid van cellen, waartussen een bepaalde werkverdeling tot stand is gekomen.

Niveau 6 is het animale niveau. Vergeleken met de plant onderscheidt het dier zich door een grotere mobiliteit, bewustzijn, differentiatie van slapen en waken. Waarschijnlijk bestaat er ook een zekere graad van zelf-bewustzijn bij de hogere diersoorten. Door de ontwikkeling van gespecialiseerde organen – ogen, oren, enz. – is het dier in staat veel meer informatie uit de buitenwereld op te nemen dan de plant. Corresponderend hiermee heeft het dier een veel complexer 'image' en beschikt het over een toegenomen leercapaciteit. Waarschijnlijk schuilt juist hierin het meest fundamentele verschil tussen plant en dier.

'The image of the plant may be thought of as a property of its genes alone. It is only through mutations of the genes that the plant "learns" anything at all. In the higher organisms, the organism itself learns.'
(I 24)

Niveau 7 is het niveau van de mens. De glorie van de mens, waardoor hij superieur is aan de hoogst ontwikkelde diersoort, berust in het vermogen grote en complexe 'images' op te bouwen. Bovendien is de mens begiftigd met zelf-bewustzijn: het 'image' dat hij van de wereld bezit, heeft een reflexief

karakter. Daarom kan alleen van de mens worden gezegd: '... he not only knows, but knows that he knows.' (BE 92) Dit unieke karakter van het 'image' van de mens, stelt hem in staat tot een rationele gedragsbepaling.

'In rational behavior man contemplates the world of potentialities, evaluates them according to his |value|system,| and| chooses |"the best."| (I 26)

Meer nog dan bij het dier is het gedrag bij de mens moeilijk voorspelbaar vanwege de interventie van een 'image' tussen stimulus en response. Mens en dier komen hierin overeen dat bij beiden het 'image' niet een statisch gegeven vormt, maar groeit dankzij een constante stroom van externe informatie die in het 'image' verwerkt moet worden. Het unieke van de mens is dat zijn 'image' ook, ja vooral gevoed wordt vanuit de interne bron van de menselijke verbeeldingskracht, die hem in staat stelt boven het hier-en-nu uit te stijgen en hem tot een historisch wezen maakt. 'Man exists not only in time and space but in history . . .' (BE 93)¹⁵

Niveau 8 betreft het bestaan van sociale organisaties. Dit niveau is moeilijk te scheiden van niveau 7 omdat de volstrekt individuele mens een abstractie is: met het mens-zijn is tegelijk het sociale systeem gegeven. Het onderscheid tussen individu en sociaal systeem roept de vraag op naar het verband tussen beiden. Fungeert de individuele mens binnen de sociale organisatie als een deel van het geheel, zoals bijvoorbeeld de enkele cel onderdeel is van het grotere organisme? Boulding beantwoordt deze vraag ontkennend. Immers elke mens is in staat te participeren in vele organisaties. Daarom moet men een organisatie niet beschouwen als een samenstel van individuele personen, maar van mensen in een specifieke sociale 'rol'.

'An organization might almost be defined as a structure of roles tied together with lines of communication.' (I 27)¹⁶

Aangaande de verhouding tussen individu en systeem als twee opeenvolgende niveaus van complexiteit rijst ook de volgende vraag: in hoeverre kan men aan een sociaal systeem een 'image' toekennen? Boulding neemt het standpunt in dat een 'image' altijd het eigendom is van individuele personen en niet van een organisatie. Maar voorzover zulk een 'image' de organisaties betreft waarin de persoon een 'rol' vervult is het gerechtvaardigd om te spreken van een publiek 'image'. De lijn doortrekkend vanuit zijn evolutionistische werkelijkheidsvisie komt Boulding ertoe aan het sociale geheel (niveau 8) zelfbewustzijn toe te schrijven, zij het dat zelfstandige individuen de dragers ervan blijven.¹⁷ Juist de ontwikkeling van het sociale zelfbewustzijn als hoogste trap van het kosmische evolutieproces, acht Boulding een van de belangrijkste verschijnselen van de 20e eeuw.

'This movement of the social system into self-consciousness is perhaps one of the most significant phenomena of our time, and it represents a very fundamental break with the past, as did the development of personal

self-consciousness many millennia earlier' (ISS 4)

Hoe is het sociale zelfbewustzijn tot stand gekomen? Om dat te verklaren wijst Boulding op de revolutie in de wetenschap sedert de laatste drie eeuwen. Deze revolutie heeft, zoals ik in de volgende paragraaf zal uiteenzetten, een diepgaande invloed uitgeoefend op de sociaal-culturele ontwikkeling. Eerst via de fysica en de biologie, en in onze tijd ook steeds meer via de sociale wetenschappen. Aan de laatsten is de opkomst van het sociale zelfbewustzijn te danken, omdat zij ons als het ware in staat stellen de samenleving vanuit een extern standpunt te bezien.

'With the development of social self-consciousness, man, as it were, steps outside his own social skin and looks at himself and at his society from the outside. In this process the social sciences play an extremely important role . . .' (MTC 64)

Niveau 9 tenslotte vormt de top van de systeemhiërarchie. Op dit niveau lokaliseert Boulding de zgn. transcendentale systemen. In deze systemen zoekt de mens antwoord op vragen die in feite niet te beantwoorden zijn.¹⁸

2.2.4. *Evolutie van de samenleving*

Boulding meent dat er in de cultuurgeschiedenis van de mensheid twee grote 'keerpunten' zijn aan te wijzen.¹⁹ Het eerste keerpunt markeert de overgang van de pre-civilisatie naar de civilisatie. Deze overgang die ca. 5- tot 10.000 jaar geleden begon, is thans in vrijwel de gehele wereld voltooid, uitgezonderd enkele kleine gebieden. Het tweede keerpunt markeert de overgang van de civilisatie naar de post-civilisatie. Deze tweede overgang, die zich momenteel voltrekt, vormt het centrale onderwerp van Bouldings boek *The Meaning of the Twentieth Century* van 1964.

De term post-civilisatie heeft het bezwaar, aldus Boulding, dat men er op het eerste horen een ongunstige bijklank in beluistert, die evenwel niet is bedoeld. Om dit te vermijden zou men daarom kunnen spreken van een ontwikkelde of van een technologische samenleving.²⁰ De eerste aanduiding, *post-civilisatie*, heeft echter het belangrijke voordeel dat daarin duidelijk het intermediaire karakter van de huidige fase van de menselijke beschaving tot uitdrukking komt. In de geschiedenis van de mensheid vormt de thans verdwijnende civilisatie in feite niet meer dan een betrekkelijk korte tussenfase, nl. van ca. 3000 v. Chr. tot 2000 n. Chr. De zin van de 20e eeuw is dat ze de mensheid over de drempel helpt naar de uiteindelijke bestemming waarheen de evolutie ons voert: de post-civilisatie.

Volgens de in de vorige paragraaf besproken evolutionistische werke-

lijkheidsbeschouwing is de groei van 'kennis' de bepalende factor in het kosmische evolutieproces. Boulding beziet de cultuurgeschiedenis dan ook in dit licht. De bronnen van de twee genoemde grote overgangen bestaan in een leerproces van de mensheid en niet bijvoorbeeld in klimatologische veranderingen (bijv. ijstijd), epidemieën, e.d.

'The great transitions in the state of mankind, both the first and the second, may be identified primarily with changes in the state of human knowledge, involving therefore a learning process.' (MTC 27)

In relatie met de drie genoemde fasen van de menselijke geschiedenis onderscheidt Boulding drie typen van kennis. In het stadium van de pre-civilisatie domineert zgn. '*folk knowledge*'. Dit is een vorm van kennis die niet of nauwelijks kan accumuleren, omdat ze slechts present is in het hoofd van individuele, levende personen. Een belangrijke voorwaarde voor het civilisatieproces ontbreekt daardoor. Want voortdurend dreigt het gevaar dat alle kennis weer verloren gaat – bijvoorbeeld door een epidemie – die in opeenvolgende generaties is verworven en overgedragen.²¹ Door de uitvinding van het schrift is dit gevaar aanzienlijk afgenomen, terwijl bovendien de mogelijkheid van kennisgroei sterk verbeterde. De zgn. '*literary knowledge*', de kennis vastgelegd in het geschreven woord, maakt een duurzaam en dynamisch civilisatieproces mogelijk en is om die reden kenmerkend voor het tijdperk van de civilisatie, beginnend ca. 3000 v. Chr.

Het derde kennistype, '*scientific knowledge*', geeft in onze eeuw een enorme versnelling aan het ontwikkelingsproces, zoals dit reeds geleidelijk op gang kwam in de fase van de civilisatie. De aan ons vertrouwde beschaving blijkt nu een relatief korte overgangsperiode te zijn tussen de pre-civilisatie en de post-civilisatie. Zoals gezegd, het voorvoegsel 'post' duidt niet op iets ongunstigs. Integendeel, Boulding accentueert ermee dat de moderne wetenschap en techniek de dynamiek eerst goed in gang hebben gezet. Overigens reiken de oorsprongen van het derde kennistype, de wetenschap ver terug in de geschiedenis. Maar, zo merkt Boulding zeer juist op, wetenschap als sociaal instituut en ook als cultuurmacht vormen een betrekkelijk recent verschijnsel en wel van de laatste 300 jaar.

'It begins with isolated individuals in the fifteenth and sixteenth centuries. By the seventeenth century scientists have become a small international community (. . .) It is only in the twentieth century that science has become a substantial, organized part of society on a fulltime professional basis.' (MTC 39,40)²²

Hoe is nu het enorme succes van de wetenschappelijke kenwijze te verklaren? Daartoe moeten we in het proces van kennisgroei drie elementen onderscheiden: (1) het 'image' dat de mens zich heeft gevormd van de wereld waarin hij leeft, (2) de voorspellingen die men uit (1) kan afleiden en vervolgens (3) de toetsing van (2) aan de hand van de nieuwe informatie die we ontvangen.

De grote beheersingsmacht die de wetenschap ons over de werkelijkheid verschaft, heeft te maken met de laatste twee elementen. Ten eerste bezit de wetenschap een groot voorspellend vermogen vanwege haar logische structuur. D.w.z., een wetenschappelijke voorspelling is niet een gissing, gebaseerd op losse empirische gegevens, maar een logische gevolgtrekking uit een operationeel model als 'image' van de werkelijkheid. Zo kunnen we heel precies op grond van een wiskundig model de baan van een planeet voorspellen. Ten tweede beschikt de wetenschap over zeer verfijnde waarnemingsinstrumenten en -methoden om grote hoeveelheden informatie te verzamelen en te verwerken – de microscoop, de telescoop, statistische technieken e.d.²³

Boulding, die in de geest van het technische wereldbeeld de wetenschap hiervoor tekende als beheersingsinstrument, benadrukt dat de sociale wetenschappen op dit punt ver achterliggen op de ontwikkeling van de natuurwetenschappen. Dit betekent dat we ver gevorderd zijn in de technische beheersing van de fysische wereld, ook in toenemende mate greep krijgen op de biologische wereld, maar nog nauwelijks de complexe sociale systemen waarin wij mensen leven onder controle hebben.²⁴ Om de ontwikkeling van de technologische samenleving in goede banen te leiden, is er, zo meent Boulding, dringend behoefte aan versterking van de sociale wetenschappen.

Hoe kan deze versterking van de sociale wetenschappen tot stand komen? Elke grote stap vooruit in iedere wetenschap – ook in de sociale wetenschappen – berust in de visie van Boulding op een tweetal voorwaarden. De ene is de doorbraak van een geschikt theoretisch gezichtspunt waardoor het braakliggende veld van onderzoek kan worden ontsloten. De andere is de verbetering van de hulpmiddelen (instrumenten en methoden) om empirische gegevens mee te verzamelen en te bewerken.²⁵

Wat de sociale wetenschappen betreft, is Boulding van oordeel dat ook daarin inmiddels een soort Copernicaanse revolutie heeft plaatsgevonden. In de vorige paragraaf merkte ik reeds op dat hiermee nauw samenhangt de ontwaking van een zeker sociaal zelfbewustzijn. Hier voeg ik er aan toe dat de Copernicaanse revolutie in de sociale wetenschappen m.n. inhoudt, dat men de sprong maakt van een maatschappijvisie vanuit de ervaring van het individu naar één vanuit een bovenpersoonlijke systeemvisie.²⁶ Een belangrijke voorwaarde om deze sprong daadwerkelijk te ondernemen is dat er geschikte hulpmiddelen moeten worden ontwikkeld voor de perceptie van sociale systemen. Hier ligt volgens Boulding een belangrijk knelpunt voor de voortgang van de sociale wetenschappen.

'It is not unreasonable, therefore, to look to the greatest changes in the future to come from the social telescopes and microscopes, that is, the development of accurate and consistent methods of information collection and processing.' (ISS 23)²⁷

2.2.5. *Bedreigingen van de sociale evolutie*

In het voorgaande zijn belangrijke vragen ten aanzien van de evolutie van de samenleving blijven liggen. Ten eerste deze vraag: bergt de overgang van de civilisatie naar de post-civilisatie positieve beloften in zich? En een tweede vraag luidt: moet de overgang naar de post-civilisatie als onvermijdelijk worden aanvaard of kan de mens de evolutie van de samenleving nog in een andere richting sturen?

De moeilijkheid van de eerste vraag is, aldus Boulding, dat niemand al voldoende inzicht kan hebben in aard en kwaliteit van de post-civilisatie om daarover een definitief oordeel uit te spreken. Maar Boulding beseft dat een toename van de menselijke beheersingsmacht via de sociale wetenschappen in geen geval een garantie biedt voor een 'goede' toekomst. Hij heeft er zelfs oog voor dat de toepassing van de sociale wetenschappen en een daaruit voortvloeiende manipulatie van mens en maatschappij een nog grotere bedreiging kan gaan vormen dan de natuurwetenschappen nu reeds zijn.

'It may well be however that the social sciences (. . .) ultimately constitute an even greater threat to human dignity, welfare, or even existence. (. . .) A greater nightmare than that of atomic destruction is that of a world tyranny resting on the unshakable foundation of social-scientific knowledge of the manipulation of men – the "Brave New Worlds" of Aldous Huxley or George Orwell.' (BE 195, 196)²⁸

De overgang naar een volledig door techniek en wetenschap gestuurde samenleving kan dus een vooruitgang betekenen, maar ook het tegengestelde is bepaald niet denkbeeldig. Boulding gaat hierbij uit van de gedachte dat de groeiende menselijke macht op zich zelf neutraal is en zowel ten goede als ten kwade gebruikt kan worden. Veel zal daarom afhangen van de geestelijke positiebepaling van de mens.

Boulding acht het onjuist om de post-civilisatie onkritisch te verwelkomen, evenzeer om deze zonder meer af te wijzen, aangenomen dat zoiets nog tot de reële mogelijkheden behoort. Nog riskanter is het volgens Boulding om de overgang naar de technische samenleving uiteindelijk met veel tegenzin maar te aanvaarden. Bij zulk een houding wil men wel de vruchten plukken van de toepassing van menselijke macht, zonder evenwel bereid te zijn het prijskaartje in ogenschouw te nemen. Deze halfslachtige houding is waarschijnlijk één van de belangrijkste factoren voor het falen van veel ontwikkelingsplannen in de derde wereld. Boulding ziet als de aangewezen opstelling een voorzichtige en een kritische aanvaarding van de weg waarop we thans niet meer kunnen omkeren:

'There may be times when we wish nostalgically that it had never started (. . .) Now that the transition is under way, however, there is no going back on it. We must learn to use its enormous potential for good rather

than for evil, and we must learn to diminish and eventually eliminate the dangers which are inherent in it.' (MTC 191)

Boulding gaat uitvoerig in op verschillende gevaren, waardoor de evolutie van de samenleving wordt bedreigd. Hij bespreekt o.a. de dreiging van een allesvernietigende nucleaire oorlog, het bevolkingsvraagstuk en de uitputting van de beschikbare energie en grondstoffen. Om deze grote mondiale problemen het hoofd te kunnen bieden, zullen diepgaande veranderingen noodzakelijk zijn in de heersende moraal. De technologische samenleving van de toekomst vereist geheel nieuwe ethische standaarden op allerlei gebied.²⁹ Het bevolkingsvraagstuk bijvoorbeeld maakt een enorme verschuiving noodzakelijk in onze opvattingen omtrent kinderen, gezin, sexualiteit en andere hiermee verband houdende zaken. Hoe ingrijpend dit zal zijn, moge blijken uit de volgende door Boulding geopperde gedachte:

'I think in all seriousness, however, that a system of marketable licenses to have children is the only one which will combine the minimum of social control necessary to the solution to this problem with a maximum of individual liberty and ethical choice.' (MTC 135)

2.2.6. *Beoordeling*

De gedachten die Boulding in de zestiger jaren heeft ontwikkeld over de sociale evolutie en de huidige bedreigingen ervan, worden ca. tien jaar later door de Club van Rome onder de aandacht van het grote publiek gebracht. Ik kom hierop nog terug bij de bespreking (in 2.5.5.) van Laszlo's visie op de toekomst van de mondiale samenleving. Daar zal duidelijk worden dat de vertegenwoordigers van genoemde Club hun ideeën uitdragen vanuit een nieuw humanistisch denken. Boulding heeft mede de weg voor dit denken gebaad, hoewel hij als christen hiermee ten diepste geen geestelijke affiniteit heeft. Maar omdat christelijk geloof en wetenschap bij Boulding niet integraal worden verbonden, blijft hij op het terrein van de wetenschap gebonden aan de humanistische denktraditie.

Deze binding heeft tot gevolg dat in zijn denken de innerlijke spanningen van het humanisme zich voortplanten. Dit blijkt m.n. in zijn visie op de evolutie van de samenleving en in zijn positie-bepaling ten aanzien van het technische wereldbeeld. Enerzijds geeft Boulding zich heel duidelijk over aan de imperialistische dwang van het technische wereldbeeld. Dan stelt hij zich op het standpunt dat de toekomst van de cultuur moet worden veilig gesteld door de greep van de technische beheersing erop te versterken. Na de dode en de levende materie (fysische techniek en bio-techniek) volgt tenslotte met

innerlijke noodzaak ook de instrumentele beheersing van mens en samenleving (socio-techniek). Met het oog daarop roept Boulding op tot een versterking van de sociale wetenschappen. Anderzijds is hij zich bewust van de potentiële gevaren van het technische wereldbeeld. Zo staat hij afwijzend tegenover het mechanistische stimulus-response schema als afdoend wetenschappelijk verklaringsmodel van menselijk handelen (zie 2.2.2.1.) en waarschuwt hij voor een Orwelliaanse manipulatie van mens en samenleving (zie 2.2.5.). Maar deze waarschuwing blijkt krachteloos als Boulding vervolgens de ontwikkelingstendens naar de mondiale technische samenleving als een gegeven aanvaardt en in feite een ethiek propageert die zich hierbij aanpast.

Goudzwaard heeft deze ethiek zeer 'to the point' gekritiseerd.³⁰ In zijn studie *Kapitalisme en Vooruitgang* wijst deze christen-econoom erop dat de ethiek van dit type, welke ook impliciet aanwezig is in de rapporten aan de Club van Rome, in alles het kenmerk draagt van een *overlevings- of systeem-ethiek*. Dat wil zeggen dat de normerende instantie voor goed en kwaad met het wereldsysteem zelf gegeven is. Wat goed is en wat kwaad, is niet een vast gegeven buiten het systeem, maar volgt rechtstreeks uit de voorwaarden waaronder het systeem kan bestaan en voortbestaan. Systeemethiek is overlevingsethiek. Maar systeemethiek is ook *aanpassingsethiek*. Want deze ethiek vergt aanpassing – en ik zal hierop uitvoeriger ingaan bij de kritische beoordeling van Laszlo (2.5.6.2.) – bij het voortbestaan van de wereld als een *technische of vertechniseerde* wereld. Zulk een aanpassingsethiek mist niet alleen een normerende en kritische functie ten aanzien van de toestand waarin onze samenleving verkeert, maar verleent bovendien vrije doortocht aan het voortgaande proces van vertechnisering.³¹

2.3. HERBERT A. SIMON

2.3.1. Inleiding

Herbert A. Simon¹ is zijn wetenschappelijke carrière begonnen met een klassiek geworden studie getiteld *Administrative Behavior*. Het handelt over besluitvormingsprocessen in organisaties. Centraal in deze studie uit 1947 staat de rol die de rationaliteit speelt in het menselijk beslissen en handelen. Tegenover de gangbare opvatting in de economische theorie dat besluiten moeten worden opgevat als het resultaat van *perfecte, volledige* rationaliteit, ontvouwt Simon de zienswijze dat de rationaliteit van de mens *beperkt en begrensd* is.² Dit

thema van de rationaliteit, in het bijzonder de mogelijkheden en de grenzen van de menselijke rede, staat niet slechts centraal tijdens het begin van zijn loopbaan, maar wordt door hem zelf beschouwd als het hart van zijn gehele wetenschappelijke werk. Terugblikkend op een periode van bijna 40 jaar schrijft Simon in 1983 in het voorwoord van zijn boek *Reason in Human Affairs* de volgende beginregels:

'The nature of human reason – its mechanisms, its effects, and its consequences for the human condition – has been my central preoccupation for nearly fifty years.' (RHA vii)

Enkele jaren voor de verschijning van *Administrative Behavior* werd de eerste elektronische digitale computer gebouwd. In de jaren na 1947 presenteerde zich het moderne systeemdenken – cybernetica, algemene systeemtheorie, e.d. – op het veld van de wetenschappen. Zowel het systeemdenken als de computertechniek zijn, zoals ik hieronder zal toelichten, van grote betekenis geweest voor de onderzoeksactiviteiten die Simon sedert de vijftiger jaren heeft ondernomen.

Ten eerste is het van belang op te merken dat Simon aan de wieg stond van de invoering van de computer in de moderne organisatie. Aanvankelijk bestond de functie van de computer in veel gevallen uit niet veel meer dan de vervanging van bestaande machines (boekhoud- en ponskaartenmachine) voor de administratieve gegevensverwerking in de organisatie. Geleidelijk aan is de taak van de computer uitgebreid tot ondersteuning van de besluitvorming op allerlei niveaus in de organisatie. Door toepassing van mathematische methoden (operationele research) bleek het mogelijk bepaalde menselijke beslissingen te formaliseren zodat automatisering ervan mogelijk was.³ Een triviaal voorbeeld van een routine-beslissing door de computer is dat hij een standaardbrief laat afdrukken ingeval van wanbetaling. De mogelijkheden van de computer reiken echter veel verder dan de automatisering van dit soort routinematige besluiten. De vooruitzichten op de korte en op de langere termijn heeft Simon voor het eerst geschilderd in zijn boek *The New Science of Management Decision* (1960).

Ten tweede kan men vaststellen dat de nieuwe technische mogelijkheden van de computer aanleiding zijn geweest voor de ontsluiting van nieuwe terreinen van wetenschappelijk onderzoek. De toepassing van de computer in besluitvormingsprocessen confronteert de onderzoeker met fundamentele vragen als: hoe denken mensen?, of: hoe lossen zij problemen op? Aan deze vraag is direct een andere gekoppeld, nl. in hoeverre kan het menselijk denkproces aan de computer worden overgedragen? Samen met Allen Newell heeft Simon in de vijftiger jaren wetenschappelijk pionierswerk verricht t.a.v. deze vragen. Uit hun samenwerking resulteerden fundamentele bijdragen tot de cognitieve psychologie en tot het gebied dat tegenwoordig bekend staat als kunstmatige intelligentie.

De grondgedachte van Simon en Newell bij hun onderzoeken is dat zowel mens als computer beschouwd kunnen worden als informatieverwerkende, kunstmatige systemen. Een uitwerking van deze grondgedachte in het kader van het systeemdenken is gegeven in *The Sciences of the Artificial*. In dit boek uit 1969 beoogt Simon een algemene theorie van kunstmatige systemen te geven:

'... I described properties that are common to all adaptive ('artificial') systems, giving us a basis for constructing a general theory of such systems.'
(RHA 5; cursivering van mij, Str.)

De twee voorafgaande punten zal ik in omgekeerde volgorde in de volgende paragrafen breder behandelen. Eerst komt Simons systeemtheoretische denk-kader aan de orde: 2.3.2. gaat in op een fundamentele onderscheiding tussen de natuurlijke en de kunstmatige wereld; 2.3.3. handelt over Simons visie op de wetenschappen van het kunstmatige; 2.3.4. geeft een uitwerking van het in 2.3.3. besprokene voor een bepaald type kunstmatig systeem, nl. de denkende mens als informatieverwerkend systeem. Na het opmaken van een tussenbalans in 2.3.5., wordt in 2.3.6. e.v. Simons visie geschetst op de implicaties van de computerrevolutie voor verschillende aspecten van de organisatie. Tenslotte zal in 2.3.9. een beoordeling worden gegeven.

2.3.2. *De natuurlijke en de kunstmatige wereld*

Fundamenteel in Simons systeemtheoretische beschouwingen is het onderscheid tussen twee terreinen in de werkelijkheid: de wereld van het natuurlijke en de wereld van het kunstmatige. De eerstgenoemde staat deels los van de mens – men denke bijvoorbeeld aan een oerwoud – en is deels met de mens verbonden. Onder de kunstmatige wereld verstaat Simon de gehele menselijke cultuur. De samenhang tussen beide werelden treft men zowel in de mens zelf aan, alsook in alles wat de mens voortbrengt. Wat de mens zelf betreft, hij fungeert met zijn geestelijke activiteiten in de kunstmatige wereld. Deze kunstmatige wereld in de mens is echter gebonden aan de natuurlijke wereld, i.c. de hersenen van de mens. Wat de artefacten van de mens aangaat, deze moeten aan dezelfde (natuur)wetten gehoorzamen als alle natuurdingen. In die zin staan artefacten niet geïsoleerd t.o.v. de natuur. Het bijzondere dat hen onderscheidt van de natuurlijke wereld, is dat ze tegelijkertijd hun identiteit ontleen aan menselijke doelgerichtheid welke erin is belichaamd.⁴

Gewoonlijk gebruiken we de term 'kunstmatig' in verband met de techniek, welke dan beschouwd wordt als één bepaalde sector van de cultuur. Simon blijkt de wereld van het kunstmatige veel ruimer op te vatten. Hij beijvert

zich zijn lezers ervan te doordringen, dat niet alleen de technicus kunstmatige dingen schept, maar ook bijvoorbeeld de medicus die een behandelplan voor een zieke opstelt of de commerciële medewerker van een bedrijf die een verkoopplan ontwikkelt.⁵ Zowel het medische behandelplan, alsook het commerciële verkoopplan, en zo nog veel zaken meer, behoren tot de door de mens ontworpen, kunstmatige wereld. In feite bestrijkt de kunstmatige wereld in Simons optiek alle menselijke activiteiten en de gehele menselijke cultuur. Kunstmatig staat tegenover natuurlijk en heeft betrekking op alles wat door de mens is gemaakt.⁶

Het natuurlijk gegeven stelt Simon dus tegenover het door de mens gemaakte, dat wat tot stand gekomen is door 'synthese'. Terwijl de wetenschap zich bezig houdt met 'analyse' van de werkelijkheid, is techniek gericht op 'synthese', d.i. op ontwerpen of samenstellen:

'As soon as we introduce "synthesis" as well as "artifice," we enter *the realm of engineering*. For "synthetic" is often used in the broader sense of "designed" or "composed." We speak of engineering as concerned with "synthesis," while science is concerned with "analysis." (SA 7; cursivering van mij, Str.)

Men kan dus in lijn met Simons opvattingen de kunstmatige wereld van de mens ook typeren als een 'technische wereld', alhoewel hij deze typering zelf niet gebruikt. De kunstmatige of technische wereld omspannt in zijn visie de gehele door de mens gevormde wereld. Hiervoor heb ik opgemerkt dat hij de term 'kunstmatig' in een ruime zin gebruikt en niet wil binden aan artefacten zoals computers, vliegtuigen e.d. Het begrip 'techniek' ondergaat bij hem eenzelfde verbreding. Voor techniek acht hij het niet essentieel dat er sprake is van *stoffelijke* artefacten. Het wezenlijke van techniek is de kennis (het bouwplan of ontwerp) die aan het artefact ten grondslag ligt. Daarom rekent hij ook bijvoorbeeld sociale planning tot het terrein van de techniek.⁷ De term 'techniek' houdt geen beperking in voor het 'materiaal' waarmee gebouwd wordt, 'techniek' verwijst naar de kennis die men voor het bouwen nodig heeft.

'The word 'technology' usually connotes to us the physical artifacts we have created to assist us in our work and in our pleasure: airplanes, television, power plants, automobiles, computers. At a more fundamental level, technology does not consist of things but of the human knowledge that enables us to build and use these artifacts. *Technology resides not in objects, but in knowing.*' (MT 1; cursivering van mij, Str.)⁸

2.3.3. De wetenschappen van het kunstmatige

Een centraal probleem, dat Simon voortdurend bezighoudt, is hoe de kunstmatige wereld, als resultaat van menselijk handelen, door de wetenschap in kaart gebracht kan worden. Telkens stuit men weer op de volgende principiële moeilijkheid bij de studie van kunstmatige verschijnselen: zij wekken de indruk contingent te zijn, dit in tegenstelling tot natuurverschijnselen, die een noodzakelijk karakter vertonen.⁹ Dit verleende de natuurwetenschappen een voorsprong ten opzichte van de wetenschappen van het kunstmatige. Terwijl de eersten in de afgelopen tweeënhalve eeuw, erin geslaagd zijn de natuurverschijnselen te doorgronden, staan de laatsten nog vrijwel in hun kinderschoenen. In dit verband herinnert Simon aan een bekende uitspraak van de 16e-eeuwse Nederlandse natuurkundige Simon Stevin:

'WONDER EN IS GHEEN WONDER.' (SA 4)

De bedoeling van Simon moge duidelijk zijn: hij beschouwt het thans als de taak van de wetenschap om ook het verborgen patroon te ontdekken in de kunstmatige wereld van de mens.

Voor de uitvoering van deze taak zal men om te beginnen een duidelijke afbakening moeten geven van het domein waarmee de wetenschappen van het kunstmatige zich bezig dienen te houden. Daartoe geeft Simon een viertal criteria:

1. Kunstmatige dingen zijn via synthese door de mens ontstaan.
2. Kunstmatige dingen kunnen natuurlijke dingen uiterlijk nabootsen, terwijl zij in werkelijkheid in veel opzichten ervan verschillen.
3. Kunstmatige dingen zijn te karakteriseren in termen van functie, doel en aanpassing.
4. Kunstmatige dingen worden beschreven in imperatieve zowel als in descriptieve termen.¹⁰

Volgens het derde kenmerk zijn artefacten systeemtheoretisch te beschouwen als adaptieve systemen, strevend naar de verwezenlijking van bepaalde doeleinden. Dit kenmerk veronderstelt dat er bij artefacten een relatie bestaat tussen: (1) het *doel*, (2) het *inwendige milieu* (de aard van het artefact) en (3) het *uitwendige milieu* (de omgeving waarin het artefact functioneert). Voor de theoretische analyse van kunstmatige systemen staan er in principe twee wegen open.¹¹

Ten eerste is het mogelijk wanneer het artefact eenmaal gegeven is het te onderzoeken zonder aandacht te schenken aan zijn doel en zijn aanpassing aan de omgeving. In dat geval wordt het artefact op dezelfde wijze beschreven als een natuurlijk object, nl. in natuurwetenschappelijke termen. Simon geeft daarvan als voorbeeld de theoretische beschouwing van een vliegtuig en een vogel. We kunnen van een vliegtuig zijn inwendige milieu (de voortstuwing bijvoorbeeld), zijn uitwendige milieu (de toestand van de atmosfeer) en de

relatie ertussen (de beweging van een draagvlak) natuurwetenschappelijk beschrijven, precies zoals voor een vliegende vogel.

'Given an airplane, or given a bird, we can analyze them by the methods of natural science without any particular attention to purpose or adaptation, without reference to the interface between what I have called the inner and outer environments.' (SA 10)

Ten tweede kan men het gedrag van artefacten onderzoeken, niet als natuurlijk object gehoorzaamend aan natuurwetten, maar systeemtheoretisch als kunstmatig ding. Dan wordt de aandacht op 'iets anders' gericht als het natuurwetenschappelijk analyseerbare inwendige en uitwendige milieu. Wat is dit andere waarmee de wetenschappen van het kunstmatige zich bezighouden? Simon gebruikt hiervoor de term 'grensvlak'. Hij stelt zich een artefact namelijk voor als een grensvlak tussen een intern en een extern milieu, d.w.z. tussen een systeem en zijn omgeving. Dit grensvlak zorgt ervoor dat bepaalde doeleinden worden bereikt door aanpassing van het interne aan het externe milieu.¹²

De systeemtheoretische analyse van artefacten resulteert in een zgn. *functionele* verklaring. Bij deze aanpak is het mogelijk zijn gedrag te voorspellen, zonder dat er veel over het inwendige milieu van het artefact bekend is. Bijvoorbeeld: weten we van een commerciële organisatie dat deze zich richt op maximalisatie van de winst, dan is het vaak mogelijk haar gedrag te voorspellen wanneer de economische omstandigheden veranderen, terwijl we niets weten omtrent haar interne structuur. Bij onze voorspellingen gaan we dan stilzwijgend uit van de veronderstelling dat deze interne structuur geen grenzen stelt aan de aanpassing bij de veranderde omgeving van het kunstmatige systeem. Is deze veronderstelling niet geoorloofd, dan zal het gedrag van het systeem slechts gedeeltelijk aan het zgn. taakmilieu (omgeving) beantwoorden. Gedeeltelijk zal het bepaald worden door de beperkende eigenschappen die inherent zijn aan de interne structuur van het kunstmatige systeem.¹³

De zojuist aangegeven systeemtheoretische benadering alsook de daarop gebaseerde functionele verklaring van gedrag zijn niet alleen toepasbaar op kunstmatige systemen, maar ook speciaal op allerlei biologische fenomenen. Want zoals de kunstmatige wereld menselijke doelgerichtheid belichaamt, zo vertoont de natuurlijke wereld zijn eigen doelgerichtheid. Simon noemt als voorbeeld dat veel pooldieren een witte vacht hebben. Een functionele verklaring hiervoor is dat wit in het poolmilieu de meest geschikte kleur is om niet door natuurlijke vijanden te worden opgemerkt. Witte dieren hebben dus de beste kansen om in dit milieu te overleven. Door natuurlijke selectie (of een ander mechanisme) komt een evolutionair proces van aanpassing aan het biologische milieu tot stand.

De vergelijking met de natuurlijke wereld voortzettend, kan men de vraag stellen hoe de adaptie van kunstmatige, door de mens geschapen systemen

aan hun omgeving wordt gerealiseerd? Simon is de opvatting toegedaan dat de menselijke rede hierin een centrale rol speelt, analoog aan die van natuurlijke selectie in de evolutionaire biologie.¹⁴ De rede fungeert m.a.w. als aanpassingsmechanisme in de kunstmatige wereld van de mens.¹⁵ Zoals in de Inleiding (2.3.1.) reeds is opgemerkt, beschouwt Simon het onderzoek naar de vermogens van de menselijke rationaliteit als de kern van zijn wetenschappelijke arbeid. Over die vermogens in vergelijking met die van de computer handelt de volgende paragraaf.

2.3.4. *De denkende mens als kunstmatig systeem*

In het bovenstaande is Simons visie op de kunstmatige wereld in algemene zin besproken. Men kan haar beschouwen als een later ontwikkelde wijsgerig-theoretische inkleding van de grondgedachte die van meetaf richting heeft gegeven aan zijn vakwetenschappelijke onderzoeken naar het menselijk denkproces. De grondgedachte namelijk dat de denkende mens een kunstmatig systeem is en wel van hetzelfde type als de computer.¹⁶ Let wel: Simon laat zich dus niet leiden door de gedachte dat menselijk denken beschouwd kan worden *alsof* het kunstmatig is; nee, menselijk denken *is* kunstmatig. De vergelijking van mens en computer betreft er in zijn opvatting één tussen twee systemen van dezelfde aard, nl. informatieverwerkende systemen, door hem ook wel symbool-systemen genoemd.

'The computer is a member of an important family of artifacts called symbol systems, or more explicitly, physical symbol systems. Another important member of the family (some of us think, anthropomorphically, it is the *most* important) is the human mind and brain.' (SA 26,27)

De vraag kan intussen gesteld worden, welke status Simon toekent aan de stelling dat menselijk denken kunstmatig is en dat computers kunnen denken. Hebben we hier te maken met een ontologische opvatting van waaruit een bepaald licht valt op de feiten, of gaat het om een toetsbare wetenschappelijke uitspraak? Simon benadrukt het laatste: de stelling heeft het gehalte van een *wetenschappelijke hypothese*. Deze formuleert hij meer formeel als volgt:

'Stated a little more formally, the hypothesis is that a physical symbol system of the sort I have just described has the necessary and sufficient means for general intelligent action. The hypothesis is clearly an empirical one, to be judged true or false on the basis of evidence.' (SA 28)

Hoe kan deze hypothese nu empirisch worden getoetst? Simon meent dat daarvoor twee mogelijkheden bestaan. Enerzijds kan men computer-programma's ontwikkelen om hen vervolgens te onderzoeken op hun intelligent

gedrag. Anderzijds kan men experimentele gegevens verzamelen omtrent de psychologie van het menselijk denken, die uitsluitsel moeten geven of het menselijk brein als een artefact, i.c. als een symbool-systeem, functioneert.

Laten we Simons uiteenzettingen omtrent de cognitieve psychologie nader bezien. De centrale vraag is: hoe denken mensen bij het oplossen van problemen? Langs welke kronkelwegen verloopt hun denken van een zeker beginpunt (probleem) naar een eindpunt (oplossing)? Waarom bewegen mensen zich in hun denken niet in een rechte lijn van start naar finish? M.b.t. zijn hypothese dat menselijk denken te beschouwen is als kunstmatig systeem, komt Simon tot de stelling dat menselijk denkgedrag slechts de schijn heeft van complexiteit, maar in feite zeer eenvoudig is. De complexiteit die zich in het denkproces manifesteert, is niet inherent aan het denken, maar vormt een weerspiegeling van de complexiteit van het probleemmilieu. Simon komt dus tot de volgende herformulering van zijn oorspronkelijke hypothese:

'A man, viewed as a behaving system, is quite simple. The apparent complexity of his behavior over time is largely a reflection of the complexity of the environment in which he finds himself.' (SA 65, 95)

Deze hypothese maakt Simon met een voorbeeld duidelijk. Men beschouwe een mier die zich een weg baant over een ongelijkmatig strandoppervlak. Zigzaggend zoekt de mier zijn weg, zich aanpassend bij de obstakels die hij onderweg tegenkomt, tegelijk feilloos aanvoelend waar zijn nest is. De complexiteit van de weg die de mier aflegt, ligt in werkelijkheid niet in hemzelf, maar in het strandoppervlak. Ook in dit geval is er sprake van kunstmatig gedrag, d.w.z. gedrag van een adaptief doelzoekend systeem.¹⁷ In zijn psychologische studies omtrent het menselijke denken gaat Simon er dus van uit dat de mens een adaptief systeem is. In dit geval wordt het externe milieu gevormd door het probleem – er is een zgn. probleemmilieu –, terwijl het interne milieu bestaat uit het fysiologische mechanisme (de menselijke hersenen) dat in staat stelt tot denken. Als adaptief systeem zal de mens in zijn denkgedrag voornamelijk eigenschappen van het externe milieu weerspiegelen en slechts enkele kenmerken van zijn interne milieu tonen.¹⁸

Teneinde een empirische verificatie te krijgen van de besproken hypothesen, hebben Simon en andere onderzoekers psychologische experimenten gedaan met proefpersonen. Zo is bijv. nagegaan op welke wijze schaakproblemen en zgn. crypto-arithmetische puzzels worden opgelost. Het is gemakkelijk in te zien dat het voor de mens, die met dit soort problemen wordt geconfronteerd, onbegonnen werk is om alle mogelijkheden af te tasten. Hoe wordt het probleem dan wel aangepakt? Uit experimenten blijkt, dat de mens in staat is verschillende strategieën te hanteren, waarmee de zoekprocessen door het uitgebreide doolhof van mogelijkheden drastisch kunnen worden beperkt. Hoe vernuftiger de strategie, hoe minder zoekwerk er nodig is om het probleem tot een goede oplossing te brengen. Het procédé van 'trial and

error' is dan vrijwel volledig vervangen door een combinatie van zoeken en redeneren. Als de strategie eenmaal is vastgesteld, blijkt het verloop van het zoekproces alleen afhankelijk te zijn van de structuur van het probleem en niet beïnvloed te worden door één of andere eigenschap van de oplosser.¹⁹

Toch is het mogelijk uit de observatie van de probleem-oplosser (mens of computer) eigenschappen af te leiden omtrent het interne milieu. Uit de fouten die gemaakt worden en het vermogen om die te herstellen, kan men bijvoorbeeld iets zeggen omtrent de capaciteit of de nauwkeurigheid van het geheugen, de elementaire snelheid van denkprocessen, e.d. Uit dit soort psychologisch onderzoek naar de beperkingen van het interne milieu van de mens als denkend gedragssysteem blijkt dat de mens een praktisch onbeperkte, semi-permanente bergruimte in zijn geheugen kent (bijv. bepaalde feiten of gebeurtenissen onthoudt iemand zijn hele leven), maar dat de capaciteit van het werkgeheugen veel geringer is.^{20,21} Simon komt uiteindelijk tot de conclusie dat al het experimenteel-psychologische onderzoek zijn hypothese omtrent het denkgedrag van de mens heeft bevestigd. Het is inderdaad aan doelstellingen aangepast en dus kunstmatig volgens de eerder gegeven definitie. Er is derhalve geen essentieel verschil tussen mens en computer als informatieverwerkende systemen.

Deze conclusie heeft veel kritiek opgeroepen, want het blijkt nu dat de mens als animal rationale zijn unieke plaats in de werkelijkheid moet afstaan.

'Now information processing psychology challenges this last refuge of man's uniqueness.' (MT 15)

De wijsgerige kritiek van Dreyfus en van een computerdeskundige als Weizenbaum kaatst Simon terug met de opmerking, dat daarin wordt uitgegaan van een hoogmoedige visie op de mens.²² En daarvan afstand doen mag men niet gelijk stellen met de prijsgeving van de menselijke waardigheid. We hebben moeten leren, zo meent hij, dat de menselijke waardigheid niet afhankelijk is van een unieke positie die de mens zou bekleden in de werkelijkheid.

Zo komt Simon, die in zijn beschouwingen uitgaat van een scherpe afbakening tussen de natuur en de kunstmatige wereld van de mens, merkwaardigerwijs uit bij de opvatting dat de mens volledig opgaat in de natuur.

'We have learned that our human worth does not depend upon our remaining *apart from* nature. On the contrary, the human future depends on our being truly and fully *a part of* nature. Information processing psychology, far from threatening our place in things, gives us further evidence of the closeness of our kinship with all creation.' (MT 16)²³

2.3.5. *Tussenbalans*

In de Inleiding (2.3.1.) heb ik t.a.v. Simon als systeemdenker twee hoofdpunten onderscheiden: 1) het systeemtheoretische kader van zijn denken en 2) zijn visie op de maatschappelijke implicaties van de computertechniek. In het voorgaande is het eerste hoofdpunt behandeld. Alvorens in de volgende paragrafen het tweede hoofdpunt te bespreken, is het dienstig in een tussenbalans enkele kritische kanttekeningen te plaatsen bij het voorgaande.

Simon hanteert, zo bleek ons, de fundamentele onderscheiding tussen twee terreinen in de werkelijkheid: het natuurlijke en het kunstmatige. Op het eerste gezicht lijkt de invoering van de term 'kunstmatig' een neutrale aangelegenheid te zijn, waarbij (nog) geen werkelijkheidsvisie in het geding is. Dat dit echter schijn is wil ik aan de hand van een drietal opmerkingen verduidelijken.

Ten eerste merk ik op dat de term 'kunstmatig' de rijke verscheidenheid in het menselijk bouwen en bewaren van de cultuur nivelleert. De in 2.3.2. genoemde voorbeelden van het medische behandelplan, commerciële verkoopplan en technische ontwerp mogen dan gelijk zijn in de zin dat ze alle drie resultaat zijn van menselijke geestesactiviteit, in culturele zin zijn ze geheel verschillend.

Ten tweede nivelleert de term 'kunstmatig' niet alleen de verscheidenheid, maar brengt tegelijk alle menselijke cultuurvorming in de sfeer van de techniek. De wereld van het kunstmatige is in Simons gedachtengang niets anders dan een op technische wijze construeerbare wereld.

Ten derde kan als punt van kritiek worden aangevoerd dat in de visie van Simon het menselijke denken onder het beslag van het technische wereldbeeld wordt gebracht. In 2.3.4. is nl. gebleken dat hij de denkende mens beschouwt naar het beeld van een kunstmatig en wel een informatieverwerkend systeem. Simon meent dat er geen essentiële verschillen bestaan tussen mens en computer als informatieverwerkende systemen, want de mens *is* een informatieverwerkend systeem. Tegen deze opvatting wil ik het volgende inbrengen:

(1) Dat Simon zijn opvatting over mens en computer in de vorm giet van een serieuze wetenschappelijke hypothese wekt bij de onbevangen lezer op zijn minst enige verwondering. Want, zo vraagt deze zich af, welke feiten rechtvaardigen een dergelijke verstrekkende hypothese en zijn hierdoor verklaarbaar. Ik meen dat deze feiten niet bestaan en evenmin door Simon worden medegedeeld. Natuurlijk, het is algemeen bekend dat er computerprogramma's bestaan waarmee men ingewikkelde problemen – bijvoorbeeld schaakproblemen – kan oplossen. Het is echter onjuist hieruit de conclusie te trekken dat de mens evenals de computer een louter informatieverwerkend systeem is. Het enige dat dan vaststaat is dat computers een bepaald deel van het menselijk denkgedrag kunnen nabootsen. Maar dit is nog niet de creatieve kern van

het menselijk denken, want daarvan wordt, zoals het volgende punt laat zien, door Simon juist geabstraheerd.

(2) Bij de vergelijking van mens en computer baseert Simon zich op een systeemtheoretische analysemethode. D.w.z. hij beschouwt het denkgedrag van mens en computer als het gedrag van een systeem dat, zich aanpassend aan de omgeving, bepaalde doeleinden nastreeft. En de omgeving is in dit geval een bepaald probleemmilieu. Wat Simon niet verdisconteert, is dat het probleemmilieu voor de mens geen onomstotelijk vaststaand gegeven is. In zekere zin kan men zeggen dat problemen eerst ontstaan wanneer ze door de mens gedefinieerd worden. De mens beschikt over het vermogen de werkelijkheid een bepaalde maatstaf aan te leggen en op grond daarvan een probleem te formuleren. In essentie vormt dat het raadsel van de menselijke creativiteit en verantwoordelijkheid, waaraan Simon echter geheel voorbijgaat. Hij neemt het menselijk denken in ogenschouw, eerst nádat er een probleemmilieu is gedefinieerd. Daarom faalt zijn vergelijking van mens en computer. Terwijl het probleemmilieu voor de computer vastligt, vooraf door de mens nauwkeurig moet worden gedefinieerd en in een programma verwerkt, vormt de denkende mens zélf zijn probleemmilieu. Ziet men dit over het hoofd dan moet men met Simon wel komen tot het uitwissen van de principiële grens tussen mens en computer. Zoals te verwachten is, werkt deze visie op mens en computer door in Simons bezinning op de betekenis van de computertechniek voor de samenleving.

2.3.6. Bezinning op de computertechniek

De maatschappelijke gevolgen van de computertechniek worden door velen, waaronder ook Simon, vergeleken met de ingrijpende gevolgen van de stoommachine. In dit verband spreekt men wel van de eerste en tweede industriële revolutie, of ook wel van de energierevolutie en de informatierevolutie.²⁴ Allerlei sectoren van de samenleving zijn reeds diepgaand door de computertechniek beïnvloed. Deskundigen zijn van oordeel dat we nog maar aan het begin staan van een enorme ontwikkeling, die nauwelijks is te overzien. De dynamiek waarmee het terrein van de computertechniek en de toepassingen ervan zich ontwikkelen, maakt een bezinning erop tot een moeilijke opgave. Niet alleen heeft men het gevoel door de ontwikkelingen te worden overvallen, ook moet men ernstig rekening houden met onverwachte, nieuwe mogelijkheden en onvoorziene problemen. De tijd en de rust voor een grondige maatschappelijke voorbereiding op de computertechniek lijken vrijwel geheel te ontbreken.

In de geschetste situatie, die ondertussen karakteristiek is voor heel de moderne techniek, is het zeer waardevol als in de eerste plaats de betrokken deskundigen een bijdrage leveren aan de bezinning. Hun kennis van de feiten en inzicht in de (potentiële) mogelijkheden kan ons behoeden voor een ongefundeerd optimisme of pessimisme. Toch behoeft het volgens Simon niet te verbazen dat er onder de experts een communis opinio ontbreekt. Hij wijt dit aan het feit dat de maatschappelijke gevolgen van technische ontwikkelingen ook voor deskundigen moeilijk zijn in te schatten. Dat is namelijk bij andere technische ontwikkelingen steeds gebleken.

'We only have to look back at the history of the automobile, the airplane, or the radio to see how different is the understanding required to introduce and develop a new piece of technology from the understanding needed to assess its economic and social implications, to anticipate them, and to deal with them.' (NSMD 3)

Nu er onder de experts geen overeenstemming is te verwachten omtrent de beoordeling van de computertechniek – Simons visie staat lijnrecht tegenover die van Weizenbaum bijvoorbeeld –, lijkt het voor de leek vrijwel onmogelijk om zich een oordeel te vormen. Op welke expert zal hij immers moeten afgaan? Toch kan men daarvoor een eenvoudige maatstaf hanteren, meent Simon: we kiezen voor die expert(s) die op basis van gezond verstand duidelijk kan maken hoe hij tot zijn standpunt is gekomen. Hierbij kan de opmerking worden geplaatst of het 'gezonde verstand' – wat is het eigenlijk? – in de praktijk wel zo'n hecht uitgangspunt oplevert. Moet men uit de bestaande verschillen van inzichten niet afleiden dat de 'common knowledge of the world', waarop Simon een beroep wil doen, op zijn minst niet mag worden overschat?²⁵

Om zijn eigen opvattingen voor de leek duidelijk te verantwoorden, onderscheidt Simon drie dimensies in de discussies rondom de computertechniek: een technologische, een sociaal-economische, en een filosofische dimensie. Elk van deze dimensies heeft twee uitersten: de polen van radicalisme en conservatisme. Hierbij zij nog opgemerkt dat de filosofische dimensie niet geheel verschillend is van de technologische. Terwijl de laatste betrokken is op de mogelijkheden van computers, betreft de filosofische dimensie de vraag naar de uniciteit van de mens. Heeft de mens bijzondere faculteiten die niet door computers geëvenaard kunnen worden?

Zijn positie in het debat over de computer vat Simon nu als volgt samen:

'I am a technological radical, an economic conservative, and a philosophic pragmatist.' (NSMD 6)

Deze drie elementen van Simons positie betekenen inhoudelijk: 1. computers zijn in staat elk werk te doen dat mensen kunnen doen (technologisch radicalisme), 2. de automatisering zal de economische wereld niet drastisch veranderen (economisch conservatisme), 3. de praktijk moet uitwijzen wat de eventuele beperkingen zijn van de computer vergeleken met de mens (wijsgerig

pragmatisme); a priori is dat niet uit te maken.

2.3.7. Computer en besluitvorming

Bij besluitvormingsprocessen in de organisatie wordt op allerlei niveaus steeds meer de computer ingeschakeld. Ten behoeve daarvan dient het proces van besluitvorming nauwkeurig te worden geanalyseerd. Besluitvorming omvat in de conceptie van Simon de volgende vier hoofdfasen: (1) bepaling van de besluitmomenten; (2) bepaling van de verschillende actiemogelijkheden; (3) keuze uit (2); en (4) evaluatie van gemaakte keuzen. Hierbij moet worden aangetekend dat de werkelijkheid ingewikkelder is dan een simpele opeenvolging van de vier fasen.²⁶

In het brede scala van besluitvormingsproblemen onderscheidt Simon twee extrema, die hij aanduidt als 'geprogrammeerde' en 'niet-geprogrammeerde' besluitvorming. Tussen deze uitersten ligt een continuüm van overgangstypen. In het geval van een 'geprogrammeerde' beslissing bedient de mens zich traditioneel van zijn routine en in het andere uiterste, waarin het element van routine volstrekt afwezig is, heeft hij zich altijd laten leiden door zijn creatieve inzicht en intuïtie. De termen 'geprogrammeerd' en 'niet-geprogrammeerd' heeft Simon ontleend aan de computertechniek; een programma is een gedetailleerd voorschrift dat de opeenvolgende bewerkingen van de computer aangeeft.

Inschakeling van de computer heeft sedert de tweede wereldoorlog revolutionaire veranderingen teweeggebracht over het hele spectrum van de menselijke besluitvorming. Dit is eerst gebeurd op het gebied van de routinematige, 'geprogrammeerde' beslissingen. Daarbij moet gedacht worden aan de zgn. operationele analyse of operationele research die, hoewel er geen historisch verband mee bestaat, te beschouwen is als een voortzetting van het oudere 'scientific management' van Taylor. Computers hebben het mogelijk gemaakt op basis van wiskundige modellen het gedrag van processen te simuleren. Met behulp van computersimulaties blijkt het mogelijk complexe problemen, zoals bijvoorbeeld verkeersvraagstukken, op wetenschappelijk verantwoorde wijze op te lossen.

Hoewel de ontwikkelingen op het terrein van de 'geprogrammeerde' besluitvorming nog volop gaande zijn, hebben we inmiddels wel een beeld gekregen van de reikwijdte en betekenis ervan, meent Simon. Dit geldt zijns inziens in veel mindere mate voor de ontwikkelingen op het gebied van de 'niet-geprogrammeerde' besluitvorming, die in de zestiger jaren zijn ingezet. Onderzoekingen omtrent het menselijk denkproces laten inmiddels zien, zo

waagt Simon het te stellen, dat het zogenaamde mysterie van het denken op een illusie berust. Het blijkt mogelijk computerprogramma's te ontwikkelen die een probleem op identieke wijze oplossen als mensen. Kortom, de uitdagende conclusie luidt:

'The secret of problem solving is that there is no secret.' (NSMD 69)

De mogelijkheid die de computer biedt bij het simuleren van het menselijk denkproces heeft in twee opzichten praktische betekenis voor de organisatie.²⁷ *Ten eerste* zal het leiden tot automatisering van bepaalde taken van 'niet-geprogrammeerde' besluitvorming. Waar de grens uiteindelijk komt te liggen tussen de taken die geautomatiseerd worden en die, welke een nadrukkelijk beroep doen op de mens, is moeilijk te voorspellen. Niet altijd zal de computer worden ingevoerd waar dit technisch mogelijk is, omdat het economisch onvoordelig is. *Ten tweede* ontleent de computer zijn praktische betekenis niet alleen aan de vervanging maar ook aan de ondersteuning van de mens binnen de organisatie. In het laatste geval blijft de mens, interactief werkend met de computer, volop bij het probleem-oplossen betrokken. De computer biedt dan een ondersteunende functie ten behoeve van het menselijk denkproces.

2.3.8. Computerisering van de organisatie

De invoering van de computer in de organisatie ten behoeve van besluitvormingsprocessen, waarover de vorige paragraaf handelde, heeft ook effecten op tal van andere aspecten van de organisatie. Ik zal in het volgende stilstaan bij de effecten op de structuur van de organisatie, op centralisatie versus decentralisatie en op het fungeren van gezag en verantwoordelijkheid.²⁸

2.3.8.1. De structuur van de organisatie

Een organisatie van mensen in een bepaald samenwerkingsverband kan men opgebouwd denken in drie lagen. In de *bodemlaag* spelen zich de fundamentele 'arbeidsprocessen' af, bijvoorbeeld is er in de fabriek aanvoer van grondstoffen, vervaardiging van het product en opslag en transport. De dagelijkse gang van zaken in de bodemlaag van de organisatie staat onder beheer van de *middenlaag*, waarin de routinematige, geprogrammeerde besluitvormingsprocessen plaatsvinden. In de *toplaag* van de organisatie wordt op basis van niet-geprogrammeerde besluitvorming het lange-termijn-beleid behartigd.

De computerisering zal volgens Simon deze drie-lagen structuur van de organisatie niet principieel wijzigen. Wel kan men verwachten dat de relaties

tussen de lagen duidelijker worden dankzij een expliciete en formele beschrijving van het totale systeem. Zulk een formele beschrijving is een noodzakelijke eis om de computer te kunnen inschakelen bij ingewikkelde besluitvormingsprocessen. Eerst moet de structuur van het gehele systeem worden ontworpen, vervolgens is het dan mogelijk op knooppunten de computer in te zetten.

Behalve door een opbouw in de drie genoemde niveaus is een organisatie ook te kenmerken als een uit delen samengesteld geheel. Dat wil zeggen dat een organisatie uit eenheden bestaat, die op hun beurt weer uit kleinere eenheden zijn samengesteld, enz. Deze geheel-delen opbouw van de organisatie impliceert een hiërarchische structuur. (Hiërarchie is overigens niet een specifiek kenmerk voor organisaties, maar geldt als een algemeen systeem-kenmerk.²⁹) Simon is van oordeel dat deze hiërarchische structuur van de organisatie door de computerisering niet wordt aangetast. Ook bij de toepassing van computers zal het namelijk nodig zijn het besluitvormingsproces uit te splitsen en aldus een hiërarchie in de organisatie aan te brengen. Desalniettemin kan er van de computerisering wel een sterke invloed uitgaan op de andere, hiervoor genoemde aspecten van de organisatie. Daardoor kunnen er verschillen tussen organisaties optreden m.b.t. de graad van centralisatie en decentralisatie alsmede op het punt van gezag en verantwoordelijkheid. De volgende punten gaan hier dieper op in.

2.3.8.2. *Centralisatie versus decentralisatie*

Vaak stelt men centralisatie in de besluitvorming gelijk aan een bureaucratisch, autoritair en dehumaniserend systeem, en beschouwt men decentralisatie als het recept voor zelfontplooiing van de individuele mens en voor humanisering van de organisatie. Terecht verwerpt Simon naar mijn mening de hier gemaakte absolute tegenstelling:

'The question is not *whether* we shall decentralize, but *how far* we shall decentralize.' (NSMD 115)

Zo was er in de eerste decennia na de tweede wereldoorlog in het Amerikaanse bedrijfsleven een duidelijke trend naar decentralisatie, welke samenging met de sterke groei van de bedrijven. In de afgelopen tien jaar lijkt de trend te zijn omgebogen naar centralisatie. De laatste trend is volgens Simon nog eens versterkt door de introductie van de systeembenadering en de computertechniek, die nieuwe mogelijkheden hebben geschapen voor een ver doorgevoerde centralisatie van het hele bedrijfsgebeuren.

2.3.8.3. Gezag en verantwoordelijkheid

In *Administrative Behavior* analyseert Simon organisaties in termen van besluitvormingsprocessen. Hij beschouwt een organisatie als een systeem dat de besluitvorming van de leden ervan onderling verbindt. Dit betekent dat binnen een organisatie het besluitvormingsgedrag van één persoon gekoppeld is aan dat van anderen. Degenen die de macht bezitten om het gedrag van anderen in de organisatie te sturen, oefenen daarmee gezag uit, aldus Simon. En hij preciseert zijn gezagsopvatting als volgt:

"Authority" may be defined as the power to make decisions which guide the actions of another. It is a relationship between two individuals, one "superior," the other "subordinate." The superior frames and transmits decisions with the expectation that they will be accepted by the subordinate. The subordinate expects such decisions, and his conduct is determined by them.' (AB 125)

Of korter:

'Authority is exercised whenever a person allows his decisions to be guided by decision premises provided to him by some other person.' (NSMD 96)

De kritiek dat gezag dehumaniserend van aard is, bijvoorbeeld omdat men meent dat gezag niet samen kan gaan met de zelf-verwerkelijking van het individu, laat volgens Simon in de praktijk juist het tegenovergestelde zien. Mensen blijken zich niet op hun gemak te voelen en daardoor in hun ontplooiing geremd te worden als hun omgeving geen enkele structuur bezit. De organisatie biedt de beste omstandigheden voor zelf-verwerkelijking wanneer daarin een juiste balans aanwezig is tussen vrijheid en de inperking van die vrijheid. Waar die balans precies moet liggen is weliswaar niet zo gemakkelijk aan te geven, maar het staat voor Simon vast dat voor de beleving van vrijheid en verantwoordelijkheid niet een totale onafhankelijkheid van de omgeving vereist is. Om dit te verduidelijken maakt hij een vergelijking met de situatie van een zeiler die voortdurend moet inspelen op de wisselende omstandigheden van wind en golven.

'One does not feel unfree handling a sailboat, even though most of one's responses are governed by the moment-to-moment demands of wind and wave.' (NSMD 121)

Dit voorbeeld van de zeiler illustreert ook een ander punt: het maakt volgens Simon geen verschil of de vrijheid van de mens wordt ingeperkt door menselijke macht, dan wel door andere factoren uit zijn omgeving. M.b.t. de computerisering van de organisatie is hij daarom van oordeel dat menselijke gezagsrelaties zonder bezwaar overgedragen kunnen worden aan een rationeel, technisch-organisatorisch systeem. Bij voortgaande automatisering zal zo'n systeem meer en meer zonder interventie van de mens functioneren. De taak

van de manager van de toekomst zal tenslotte bestaan uit de bewaking en de verbetering van het geautomatiseerde systeem.

'Line management, as we have known it in the past, will be a smaller part of the job, and managers will spend much of their time and effort as members of task groups engaged in analyzing and designing policies and the systems for implementing them.' (NSMD 123)

2.3.9. *Eindbeoordeling*

In de verschillende onderdelen van dit hoofdstuk, waarvan het doel is een totaalindruk te verschaffen van de ontwikkelingen in het systeemdenken na Von Bertalanffy, wordt telkens op deze grondlegger teruggegrepen. Aldus komen de verschillen aan het licht tussen de oorspronkelijke visie van Von Bertalanffy en die van de behandelde recentere representanten van het systeemdenken.

Simon, die in de onderhavige paragraaf aan de orde is gesteld, staat in een andere relatie tot Von Bertalanffy dan de andere hoofdfiguren uit dit hoofdstuk: Boulding, Ackoff en Laszlo. Hierbij heb ik speciaal het oog op hun positiekeuze ten aanzien van het technische wereldbeeld. Terwijl alle drie laatstgenoemde systeemdenkers zich enigermate bewust zijn van de gevaren van dit wereldbeeld in zijn oude gedaante en Ackoff en Laszlo in navolging van Von Bertalanffy een radicale vernieuwing van het wereldbeeld voorstaan, ontbreekt bij Simon elk spoor van kritiek op het heersende technische wereldbeeld. De bespreking van deze systeemdenker in dit hoofdstuk toont aan hoe ver de hoofdstroom van het systeemdenken na Von Bertalanffy zich verwijderd heeft van diens diepste, oorspronkelijke intenties. De 'organismic trend' in het systeemdenken, waarop Von Bertalanffy zijn hoop vestigde, is niet alleen te bekritisieren als een verhulde vorm van technisch-reductionisme, maar is bovendien van weinig betekenis gebleken.

In de tussenbalans (2.3.5.) heb ik laten zien hoe Simons denken onder het beslag ligt van het technische wereldbeeld. Dit blijkt ook in het standpunt dat hij inneemt in het debat over de computertechniek, zoals dat in het voorafgaande is uiteengezet. Het bleek in 2.3.6. dat Simon zijn eigen standpunt eenvoudig kenschetst als dat van een technologisch radicaal en van een wijsgerig pragmatist. Hierbij moet de kritische vraag worden gesteld of, zoals hij meent, de praktijk scheidsrechter zal kunnen zijn in de tegenstelling tussen wijsgerig conservatisme en radicalisme. Anders gezegd: kan de voortgaande, feitelijke ontwikkeling van de computertechniek inderdaad beslissen over de vraag of er al of niet een grens bestaat tussen de mogelijkheden van mens en computer?

Ik meen dat Simon hier uitgaat van de onjuiste vooronderstelling dat

de praktijk een onafhankelijke instantie is. De praktijk, i.c. de ontwikkeling van de computertechniek, wordt altijd vanuit een bepaalde visie beoordeeld en wordt van daaruit ook verder gestalte gegeven. In concreto: als de radicaal gelóóft dat de mens niet uniek is en dat de computer in principe elk (mensen)werk kan doen, dan zal de praktijk hem niet kunnen overtuigen van het tegendeel. Want in het geval de computer bepaalde dingen niet kan, zal het verweer zijn dat toekomstige ontwikkelingen daarin zullen voorzien. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat Simon, voorzover mij bekend, zijn overmoedige en stellige beweringen uit de jaren zestig nimmer heeft teruggenomen. De praktijk zal hem niet kunnen overtuigen van zijn ongelijk, hooguit zal zij hem kunnen ontgoochelen. Maar Simons onjuiste kijk op de mens heeft wel gevolgen voor de praktijk: deze gaat zich aanpassen aan het technische wereldbeeld. De antropomorfe kijk op de computer en de computeromorfe kijk op de mens gaan zich weerspiegelen in een proces van vertechnisering. Dit laatste kan ik verduidelijken met betrekking tot Simons visie op gezag en verantwoordelijkheid in de organisatie.

Uit de in 2.3.8.3. geciteerde omschrijvingen blijkt dat Simon een functionalistische opvatting omtrent gezag huldigt. Gezag wordt door hem gezien als een noodzakelijke functie van de organisatie, inhoudend dat sommigen de macht hebben beslissingen te nemen waarnaar anderen zich moeten schikken. Volgens deze opvatting is een zekere machtsongelijkheid essentieel voor een gezagsrelatie. Gezag, zo is de gedachte, impliceert een hiërarchische verhouding van twee personen, een relatie van chef en ondergeschikte.

Ik ben van mening dat Simon, uitgaande van een mechanistische visie op menselijk gedrag, hier een gereduceerde gezagsopvatting introduceert.³⁰ Binnen het technische wereldbeeld, dat heel zijn denken beheerst, moet gezag wel verschijnen als een technisch-organisatorische of mechanistisch regulerende functie binnen de organisatie. Het is vanuit deze visie op gezag dat Simon de kritiek bestrijdt dat gezag de zelf-ontplooiing van het individu in de weg staat. Zelf-ontplooiing vereist zijns inziens juist een zekere inperking van de individuele vrijheid, waarbij het begrip 'vrijheid' eveneens een functionalistische inhoud krijgt. Vrijheid wordt dan, zoals ook bij Laszlo naar voren zal komen (zie 2.5.6.2.), gereduceerd tot de cybernetisch gereguleerde speelruimte van een individu binnen de grenzen van een systeem. En deze grenzen worden door allerlei factoren bepaald, waaronder de factor gezag als technische beheersingsmacht.

Hoewel ik met Simon de positieve en onmisbare rol van gezag voor het menselijk samenleven in allerlei verbanden wil onderstrepen, distantieer ik mij, zo bleek hierboven al, van zijn gereduceerde gezagsopvatting. Omdat hij uitgaat van een gereduceerde visie op gezag, vrijheid en verantwoordelijkheid, ziet Simon er geen enkel bezwaar in bij invoering van de computer in de organisatie persoonlijke gezagsrelaties te vervangen door een onpersoonlijke

technisch-organisatorische structuur. Daarom ontgaat hem ook de diepere oorzaak en betekenis van de kritiek die geïoefend is op het dehumaniserende karakter van gezag als macht. Deze kritiek acht ik terecht voor zover daarin het verlangen spreekt om zich te bevrijden van onpersoonlijke, vertechniseerde structuren.

De hier gesignaleerde verschijnselen van vertechnisering van menselijke verhoudingen en verval van echt gezag zijn m.i. twee algemene kenmerken van de moderne samenleving. De samenhang van deze twee kenmerken zijn bijvoorbeeld op te merken in de moderne geneeskunde, zoals zal blijken in hoofdstuk 5 waar ik een analyse zal geven van het vertechniseringsproces op dit terrein en de gevolgen ervan voor de medische relatie.

2.4. *RUSSELL L. ACKOFF*

2.4.1. *Inleiding*

Als derde systeemdenker behandel ik in dit hoofdstuk Russell L. Ackoff¹, een vooraanstaand representant van dat terrein van systeemdenken, dat in 2.1. systeemtechniek is genoemd. De leidende wetenschappelijke positie die Ackoff zich heeft verworven op zijn vakgebied, is ongetwijfeld mede te danken aan het feit dat hij een eigen visie heeft ontwikkeld op de grondslagen ervan. Daarbij kon hij profiteren van de wijsgerige training die hij ontving van de minder bekende Amerikaanse filosoof Edgar A. Singer, die op zijn beurt een leerling was van één van de grondleggers van het wijsgerig pragmatisme, William James.

Evenals Von Bertalanffy beschouwt Ackoff het systeemdenken als een radicale omwenteling in het wetenschappelijke denken. En eveneens is Ackoff met Von Bertalanffy van oordeel dat deze omwenteling van zodanige importantie is, dat het gerechtvaardigd is om te spreken van een nieuw wereldbeeld en van een nieuw tijdperk in onze cultuur. Het Machinetijdperk is bijna ten einde, voor ons ligt het nieuwe Systeemtijdperk.

Tot zover is er overeenstemming tussen Ackoff en Von Bertalanffy. Hun opvattingen gaan uiteen m.b.t. de inhoud van het systeemdenken. Binnen de 'Society for General Systems Research' heeft Ackoff in 1963 een eigen visie op het systeemdenken naar voren gebracht, waarin belangrijke verschillen aanwezig blijken te zijn met die van de eerste pioniers. Deze verschillen zijn deels vaktechnisch van aard, maar betreffen ook de positie t.a.v. het technische

wereldbeeld. Meer dan bij Von Bertalanffy ligt bij Ackoff de nadruk op de beheersingspool in het humanistische denken.

Om de verschillen in visie op het systeemdenken te kunnen begrijpen, moet men in rekening brengen dat Ackoff zijn bijdrage heeft geleverd in samenhang met een doordienking van de grondvragen en de grondslagen van zijn eigen, nog vrij jonge vakgebied. Vanaf zijn ontstaan tijdens de tweede wereldoorlog, is operationele research een terrein waarop onderzoekers vanuit verschillende wetenschappelijke disciplines samenwerken bij de analyse van praktische beleids- en bestuursproblemen. Een fundamentele vraag die hierbij in geding is, luidt hoe samenwerking tussen de verschillende disciplines mogelijk is. Het systeemdenken nu vormt het integrerende kader waarbinnen Ackoff de samenwerking wil realiseren.

In het begin van de 70er jaren voltrekt zich een interessante en ingrijpende verandering in het denken van Ackoff. Hij wil dan zijn oorspronkelijke visie op het systeemdenken – nl. als interdisciplinair kader voor de aanpak van *individuele* problemen – zuiveren van de daarin nog achtergebleven resten van reductionistisch-mechanistisch denken. De reductionistische rest bestaat zijns inziens hierin dat een praktijkprobleem wordt benaderd als ware het een zelfstandige grootheid, volledig te isoleren uit de complexe, alzijdig samenhangende, dynamische werkelijkheid. In het begin van de 70er jaren rijpt bij Ackoff de gedachte dat deze benadering onjuist is en dat daarom veel planning faalt. De noodzakelijke herbezinning op de fundamenteën van zijn vak leidt dan tot verschillende nieuwe inzichten, neergelegd in een fors aantal publicaties, waaronder de bekende boeken *Redesigning the Future* (1974) en *Creating the Corporate Future* (1981).

Met het voorafgaande is de opzet gegeven van het vervolg. In 2.4.2. zal ik Ackoffs visie schetsen op de verschillen tussen de wereldbeelden van het Machine- en het Systeemtijdperk. Daarna bespreek ik in 2.4.3. Ackoffs kritiek op de algemene systeemtheorie (in de oorspronkelijke versie van Von Bertalanffy) en zijn alternatieve visie op 'systems research'. De genoemde verschuiving in Ackoffs denken aan het begin van de 70er jaren zal ik vervolgens in 2.4.4. belichten. Daaropvolgend zal in 2.4.5. worden uiteengezet wat deze verschuiving betekent voor de visie op planning. En tenslotte wordt in 2.4.6. een kritische beoordeling van zijn denken gegeven.

2.4.2. Op de drempel van een nieuw tijdperk

We staan op de drempel van een nieuw tijdperk, zo stelt Ackoff. Achter ons ligt het Machinetijdperk en voor ons het nieuwe tijdperk, dat hij het

Systeemtijdperk noemt. De geestelijke en de intellectuele veranderingen van onze tijd zijn even diepgaand als die ten tijde van de Renaissance toen de overgang plaats vond van de Middeleeuwen naar het Machinetijdperk.

'We are going through an intellectual revolution that is as fundamental as that which occurred in the Renaissance. The Renaissance ushered in the Machine Age which produced the Industrial Revolution. The currently emerging intellectual revolution is bringing with it a new era which can be called the *Systems Age* which is producing the *Post-industrial Revolution*.' (RF 8)

Het wereldbeeld van het Machinetijdperk is gebaseerd op drie fundamentele uitgangspunten: de *analytische* methode, de doctrine van het *reductionisme* en de relatie *oorzaak-gevolg*.

Analyse houdt in dat we voor de verklaring van het gedrag van het geheel uitgaan van het gedrag van de samenstellende delen. Dit fundamentele uitgangspunt komt niet zomaar uit de lucht vallen, maar is eigen aan de geest van de Renaissance. De mens zoekt niet langer een andere wereld ter verklaring van wat zich voordoet, maar neemt zijn toevlucht tot déze wereld. Déze werkelijkheid gaat hij daarom nieuwsgierig onderzoeken op dezelfde karakteristieke wijze als een kind met een stuk speelgoed bezig is. Stukje voor stukje wordt dit uit elkaar gehaald om zo vanuit de delen een verklaring te vinden voor het geheel. De fundamentele onderzoeksmethode die we tot op vandaag bij het oplossen van problemen hanteren is de analyse. Het onderzoeksproces bestaat dan uit de volgende drie stadia:

'... (1) taking apart the thing to be understood, (2) trying to understand the behavior of the parts taking separately, and (3) trying to assemble this understanding into an understanding of the whole ...' (CCF 8)

Het tweede fundamentele uitgangspunt van het Machinetijdperk, de doctrine van het *reductionisme*, is een natuurlijk complement van de analytische methode. Als men voor de verklaring van het gedrag van het geheel uit moet gaan van dat van de delen, dan staat men voor de vraag hoe kennis verkregen kan worden van de delen. Het antwoord luidt: door de delen los van elkaar te bezien. Maar dit leidt noodzakelijk tot de volgende vraag: is er een einde aan het proces van analyse? En het antwoord van het reductionisme is: ja, er zijn laatste, ondeelbare elementen.

'If we keep taking things apart, do we ever reach an end to the process? The answer of the 'machine age' was: yes, we do. We ultimately reach indivisible parts and that is the doctrine of reductionism.' (PS 5)

Ackoff maakt bij het voorgaande de aantekening dat de leer van het reductionisme niet zonder meer gegeven is met de analytische denkmethode. Het bevestigende antwoord op de vraag of het proces van analyse tot een einde komt, is namelijk geconditioneerd door de vooronderstelling dat de werkelijkheid in principe volledig te doorgronden is.

'It depends on whether one believes that the world as a whole is understandable in principle, if not in practice. In the age initiated by the Renaissance it was generally believed that complete understanding of the world was possible. In fact, by the mid-nineteenth century many leading scientists believed that such understanding was within their grasp.'
(CCF 9)

Als klassieke voorbeelden van het reductionisme in de verschillende wetenschappen noemt Ackoff de atoomleer in de fysica, het periodiek systeem van de elementen in de chemie en de cel als kleinste bouwsteen van levende organismen in de biologie. Ook in de psychologie, taalwetenschap, enz. is er het streven naar reductie tot laatste, ondeelbare elementen.

Naast analyse van het geheel in de kleinste delen of elementen is voor de verklaring van zijn gedrag nog een conceptie vereist, nl. die van *causaliteit* of de relatie *oorzaak-gevolg*.

'We sought an ultimately simple relationship which would be sufficient to explain all of the phenomena, all of types of inner relationships between the elements of reality. Science believed it had done so when it conceived of the relationship we call "*cause and effect*."' (PS 8)

Het fundamentele concept van de causaliteitsrelatie heeft twee ingrijpende consequenties voor het wereldbeeld van het Machinetijdperk. Ten eerste: om een bepaald effect te verklaren, zoekt men naar een noodzakelijke en voldoende oorzaak. Dit betekent dat het concept omgeving voor de verklaring van een effect niet nodig is: we denken in termen van gesloten systemen. Ten tweede: omdat effecten volstrekt door oorzaken zijn bepaald, is het denken in het Machinetijdperk deterministisch.

'Carried to its limit reductionistic causal thinking yielded a conception of the *universe as a machine*.' (RF 11)

De overgang van het Machinetijdperk naar het Systeemtijdperk kan ruwweg omstreeks de tweede wereldoorlog worden gedateerd. Sedert de 40-er jaren ondergaan de drie fundamentele uitgangspunten, waarop het mechanistische wereldbeeld berust, een radicale transformatie. De ideeën maken een draai van 180°: de analytische methode, de doctrine van het reductionisme en de causaliteitsrelatie worden vervangen door de synthetische denkwijze, de leer van het expansionisme en de relatie producent-produkt. Dit zijn de fundamentele concepties van het Systeemtijdperk, waarmee de namen verbonden zijn van Singer, Langer, Shannon, Wiener, Von Bertalanffy, e.a.²

Synthese is precies het tegendeel van analyse. Ackoff beschouwt haar als de sleutel tot het denken van het Systeemtijdperk. Daarbij tekent hij aan dat de ideeën van synthese en analyse even oud en in feite te beschouwen zijn als twee complementaire denkprocessen. Het verschil tussen het Machine- en het Systeemtijdperk is dan ook niet dat in het Machinetijdperk het denken alleen op analyse steunt en in het Systeemtijdperk uitsluitend op synthese.

Het nieuwe van het denken in het Systeemtijdperk is dat men eerst het geheel identificeert om van daaruit de functie of de rol van de delen te verklaren. Dat wil zeggen, in het Systeemtijdperk krijgt de synthetische methode prioriteit, terwijl in het Machinetijdperk de analytische benadering voorop staat. In het systeemdenken verloopt het onderzoekproces dus in omgekeerde richting: van het geheel naar de delen en niet van de delen naar het geheel:

1. Identify a containing whole (system) of which the thing to be explained is a part.
2. Explain the behavior or properties of the containing whole.
3. Then explain the behavior or properties of the thing to be explained in terms of its *role(s)* or *function(s)* within its containing whole.' (CCF 16)

Het verschil tussen de analytische en de synthetische denkwijze kan worden geïllustreerd aan de hand van de eenvoudige vraag: wat is een universiteit?

'The analyst would say: "A university is an institution which consists of parts called colleges, and the colleges consists of parts called departments (. . .) The synthesis is an entirely different way, it starts off by saying a university is a part of something called the educational system. It now defines what education is, and ultimately identifies the university in terms of its role in the educational process . . . ' (PS 19)

Hiervoor werd er al op geattendeerd dat synthese en analyse twee complementaire denkprocessen zijn. Volgens Ackoff blijkt deze complementariteit ook in het volgende: analyse is geconcentreerd op de *structuur* en synthese op de *functie* van het geheel; analyse levert *kennis* ('knowledge') en synthese biedt *inzicht* ('understanding'); analyse stelt ons in staat om iets te *beschrijven* en synthese maakt het mogelijk te *verklaren*; analyse kijkt van '*binnen naar buiten*' en synthese van '*buiten naar binnen*'. Kortom: de synthetische en analytische benadering sluiten elkaar niet uit, maar vullen elkaar in allerlei opzichten aan. Het nieuwe van het Systeemtijdperk is dus niet de synthetische benadering als zodanig, maar is gelegen in haar prioriteit boven de analytische denkmethode.

Zoals analyse gepaard gaat met reductionisme, zo komt synthese overeen met *expansionisme*. Het laatste is een tweede fundamenteel uitgangspunt van het denken in het Systeemtijdperk. Expansionisme als doctrine is het tegendeel van reductionisme. Niet het zoeken naar laatste, ondeelbare elementen bepaalt het denken, maar het zoeken naar het grotere geheel waarvan de dingen deel uitmaken is richtinggevend. Hierboven merkte ik op dat achter de idee van reductionisme de vooronderstelling van de Renaissance schuilt dat in principe een volledige kennis van het universum mogelijk is. Dit geloof is in de 20e eeuw ondermijnd.

'Therefore, there is no need to assume the existence of an ultimate whole which if understood would yield the ultimate answer.' (CCF 19)

Niettemin leeft bij velen de behoefte aan een allesomvattend geheel. Onder invloed van oosterse religies hebben vooral vele jongeren gedurende de laatste decennia 'het geheel' vergoddelijkt.

Ten slotte de derde fundamentele idee van het Systeemtijdperk: de relatie *producent-produkt*. In aansluiting bij zijn leermeester Singer onderscheidt Ackoff deze relatie van de causaliteitsrelatie. De laatste beschouwt hij als deterministisch, d.w.z. dat de oorzaak noodzakelijk en voldoende is voor het effect. De producent-produkt relatie is daarentegen niet-gedetermineerd: de producent is wel noodzakelijk maar nog niet voldoende voor een bepaald effect.³ Bijvoorbeeld uit een eikel groeit niet automatisch een nieuwe eikeboom. Er is nog iets meer nodig, nl. een geschikte omgeving. Het nieuwe denken is daarom een denken in termen van open systemen die een doelgericht gedrag vertonen in hun omgeving. Uitgaande van de producent-produkt relatie is het mogelijk teleologische begrippen zoals keuze, doel en vrije wil objectief te funderen.⁴

Tot nu toe besprak ik de verschillen in denkwijze tussen het Machine- en het Systeemtijdperk. Rest mij om nog een ogenblik stil te staan bij de maatschappelijk-culturele verschillen tussen deze tijdperken. Hier hanteert Ackoff het bekende onderscheid tussen de eerste en tweede industriële revolutie. Het is afkomstig van Wiener en na hem door velen overgenomen.

Arbeid en *machine* zijn volgens Ackoff de twee centrale begrippen van de eerste industriële revolutie. Menselijke arbeid werd in een snel tempo vervangen door machines, de zgn. mechanisering. Dit was mogelijk omdat zowel de menselijke arbeid als de werking van machines opgevat werd in termen van energie en materie. Arbeid definieerde men als de transformatie van materie door toepassing van energie. En een machine werd beschouwd als een object waarmee materie door toepassing van energie getransformeerd kon worden. Als nu onder invloed van de analytische denkwijze de menselijke arbeid wordt ontleed in zijn kleinste elementen, dan is het vervolgens mogelijk deze elementen te mechaniseren.

'The result was the industrialized production and assembly line that forms the spine of the modern factory.' (CCF 12)

De voordelen hiervan zijn duidelijk. Een schaduwzijde van de mechanisering is de dehumanisering van veel menselijke arbeid ten gevolge van de noodzakelijke arbeidsdeling.

'... we were reduced to behaving like machines, doing very simple repetitive tasks.' (CCF 12)

Kenmerkend voor de tweede industriële revolutie, ook wel de post-industriële revolutie genoemd, is het *instrument*. Instrumenten – bijvoorbeeld stroom-, spannings- en weerstandsmeters – genereren *data* in symbolische vorm die bepaalde eigenschappen van objecten of gebeurtenissen representeren.

Naast instrumentatie heeft de technische ontwikkeling van de 20e eeuw mogelijkheden geschapen voor communicatie of de *transmissie van data* (symbolen) en voor de *logische bewerking* ervan met behulp van de computer. Instrumentatie-, communicatie- en computertechniek zijn geheel verschillend van de machine uit de eerste industriële revolutie. De toepassing van deze nieuwe techniek leidt niet tot mechanisering maar tot automatisering.

'This has led to what we are calling the "second or Postindustrial Revolution." That revolution is not a mere extension of the first "Industrial Revolution," it is fundamentally different in kind. It is a revolution in which machines are being used to replace man as a source of thought and control, whereas the first "Industrial Revolution" replaced them as a source of energy, as a source of physical work.' (PS 25)

2.4.3. *Algemene systeemtheorie en 'systems research'*

'I would like to contrast general systems theory and systems research with respect to several of their important characteristics.' (GS 8:117)

Aldus luidt de eerste regel van een artikel van Ackoff in het Jaarboek uit 1963 van de 'Society for General Systems Research'. In dit artikel ontvouwt Ackoff een nieuwe visie op een integrerende systeemwetenschap, 'systems research' genaamd. Hij stelt haar tegenover het ideaal van een algemene systeemtheorie, zoals dat door de oprichters van genoemde 'Society' nauwelijks tien jaar tevoren was geformuleerd. In hetzelfde Jaarboek van 1963 handhaaft Rapoport, één van de oprichters, in zijn reactie op Ackoffs kritiek de oorspronkelijke conceptie van algemene systeemtheorie.⁵ Het lijkt er dus op dat er twee onverenigbare visies tegenover elkaar staan. Uiteraard is dit geen gunstige ontwikkeling voor de nog jonge wetenschappelijke vereniging, die, ironisch genoeg, de integratie van wetenschap als ideaal koestert.

Wat houdt 'systems research' in en wat is volgens Ackoff het essentiële verschil met de algemene systeemtheorie? Alvorens op deze vraag in te gaan is het dienstig een tweetal waardevolle onderscheidingen van Ackoff te vermelden. Ten eerste maakt hij de onderscheiding tussen *wetenschap als activiteit* van kennisverwerving en *wetenschap als resultaat*, nl. theoretische kennis.

'Science refers both to an activity — the process of controlled inquiry — and to the product of that activity — a body of knowledge.' (GS 8:117)⁶

In zijn boek *Scientific Method* maakt Ackoff naast deze eerste onderscheiding nog een tweede onderscheiding en wel één betreffende drieërlei oogmerk van de wetenschappelijke activiteit:

'... (a) answering questions, (b) solving problems, and (c) developing more effective procedures for answering questions and solving problems.'
(SM 1)

Enige toelichting is hier gewenst. Met de onder (a) genoemde activiteit bedoelt Ackoff de aanpak van theoretische vragen in één of andere wetenschap, uitmondend in theorievorming op dit terrein. Activiteit (b) betreft de wetenschappelijke benadering van praktische problemen. Zij zijn in twee hoofdgroepen te verdelen. Ten eerste zijn er die problemen waarvoor verschillende oplossingsalternatieven bestaan en waarbij het er om gaat daaruit het 'beste' alternatief te selecteren – Ackoff spreekt in dit verband van '*evaluative problems*'. Daarnaast is er de hoofdgroep van zgn. '*developmental problems*', waarbij men zoekt naar een nieuwe oplossing die beter is dan de beschikbare.⁷ Terwijl nu zowel bij (a) als (b) de wetenschappelijke methode wordt toegepast, is activiteit (c) gericht op de ontwikkeling van deze methode zelf. Het resultaat van dit type onderzoek staat bekend als methodologie en kan, overeenkomstig de behandelde onderscheiding tussen (a) en (b), respectievelijk nader worden bepaald als een methodologie voor de aanpak van theoretische vragen én als een methodologie voor de wetenschappelijke benadering van praktische problemen. Dat de methodologie van wetenschappelijk praktijkonderzoek⁸ tot het werkteerrein van Ackoff behoort, komt naar voren in de titel en ondertitel van zijn boek *Scientific Method: Optimizing Applied Research Decisions*.

Welk licht werpt het voorafgaande op de eerder gestelde vraag naar Ackoffs visie op 'systems research' en het verschil ervan met algemene systeemtheorie? Ik zal laten zien dat het antwoord van Ackoff op deze vraag in nauw verband staat met de aard van zijn onderzoeksveld.

Von Bertalanffy c.s., en eerder de logisch-positivisten, hebben getracht een eenheid te construeren in de wetenschap, uitgaande van de resultaten van de verschillende vakwetenschappen. M.a.w. men streefde naar een eenheid *achteraf*. Algemene systeemtheorie is een poging de *wetenschappelijke resultaten* die in de verschillende disciplines beschikbaar zijn samen te vatten binnen een integrale theorie. Het staat voor Ackoff vast dat de werkelijkheid in een mono-disciplinaire benadering niet integraal gevat wordt. Maar ook de samenvatting van de resultaten van verschillende disciplines levert volgens hem nog geen integraal beeld op. Degenen die evenwel hiervan overtuigd zijn, gaan impliciet uit van de veronderstelling dat de structuur van de werkelijkheid in die van de wetenschap gelijkvormig zijn. Maar dit is onjuist.

'Nature does not come to us in disciplinary form. Phenomena are not physical, chemical, biological, and so on. The disciplines are the ways we study the phenomena; they emerge from points of view, not from what is viewed.' (OPS 4)

De idee van gelijkvormigheid van wetenschap en werkelijkheid is ook de reden waarom Von Bertalanffy de traditionele monodisciplinaire aanpak in de wetenschap als uitgangspunt voor de integratie heeft gekozen.⁹ Ackoff is echter van oordeel dat een integratie *achteraf* nooit integrale kennis kan opleveren. In zijn visie gaat 'het integrale' nl. *vooraf* aan de opsplitsing in vakwetenschappen.

'Therefore, posing the problem of unifying science by interrelating disciplinary output either in the form of facts or concepts (i.e., logical positivism), or laws or theories (i.e. general systems theory), *is to try to lock the barn door after the horse has gone.*' (GS 8:120; cursivering is van mij, Str.)

Ackoffs opvatting dat de integratie a priori moet plaats vinden, d.w.z. in de fase van de wetenschappelijke kennisverwerving, betekent dat bij hem de nadruk valt op wetenschap als activiteit en op de daarbij gehanteerde wetenschappelijke methode. Integrale kennis vereist een integratie van de verschillende disciplines binnen een interdisciplinair kader.

'By integration I do not mean a synthesis of results obtained by independently conducted studies, but rather results obtained from studies in the process of which disciplinary perspectives have been synthesized. *The integration must come during, not after, the performance of the research.*' (GS 5:7; cursivering van mij, Str.)¹⁰

De benadering van een praktijkprobleem als een geheel dat intact blijft, is het oogmerk van Ackoffs 'systems research'. 'Systems research' biedt een interdisciplinair kader, een integrale wetenschappelijke methode als weg naar integrale kennis.

'It seems to me that systems research is on sounder ground than general systems theory because it takes systems as it finds them, i.e. holistically, in all their multidisciplinary glory. It unifies the disciplines in the conduct of research and, hence, it produces facts, laws and theories which are multidisciplinary in character.' (GS 8:121)

Wat is er volgens Ackoff nodig om het interdisciplinaire onderzoek goed van de grond te tillen? Hij noemt hiervoor een drietal belangrijke voorwaarden. *Ten eerste* is het nodig dat de variabelen en begrippen van de verschillende disciplines onder een gemeenschappelijke noemer worden gebracht. Op basis hiervan is het dan mogelijk interdisciplinaire systeemmodellen te construeren. Om hen in wiskundige vorm te kunnen gieten, zal er nog een flink stuk wiskunde voor de gedragswetenschappen ontwikkeld moeten worden.¹¹ *Ten tweede* is er voor een gezonde ontplooiing van 'systems research' een daarbij passende methodologie vereist. De methoden en technieken van de traditionele wetenschappen zijn niet toereikend. Bijvoorbeeld zullen er methoden ontwikkeld moeten worden om de prestaties van systemen – bijvoorbeeld auto's, vliegtuigen, productiesystemen –, die in tal van variabelen zijn vast te leggen, te evalueren.

Ten derde vraagt de opbouw van interdisciplinaire 'systems research' om speciaal daarop toegespitste opleidingsprogramma's.

Volgens het eerste punt staat of valt de opbouw van interdisciplinair onderzoek met de beschikbaarheid van een conceptueel systeem, waarmee de verschillende disciplines geïntegreerd kunnen worden. Ackoff is zich ervan bewust dat men bij de ontwikkeling hiervan op een principiële moeilijkheid stuit en wel deze: is het mogelijk begrippen te vinden die zowel in de natuurwetenschappen als in de menswetenschappen van toepassing zijn? Of in Ackoffs terminologie: is het mogelijk in de wetenschap een mechanistisch en teleologisch gezichtspunt met elkaar te verenigen? Aansluitend bij andere denkers meent Ackoff dat zulks inderdaad mogelijk is.¹² Met zijn boek *On Purposeful Systems* heeft hij een overkoepelend conceptueel kader willen bieden.¹³

2.4.4. Meer dan 'problem solving'

Tot het begin van de 70er jaren waren Ackoffs inspanningen gericht op 'systems research' als een interdisciplinaire methodologie ten behoeve van het oplossen van praktijkproblemen, m.n. die van managers. Zo gaf Ackoff in *Scientific Method* (1962) een brede behandeling van deze methodologie. Daarin onderscheidt hij een aantal stappen, beginnend bij de formulering van het probleem en eindigend bij de implementatie van de oplossing.¹⁴ Wie Ackoffs publicaties na 1972 bestudeert, kan een duidelijke verandering opmerken in zijn denken. Niet dat hij afstand heeft genomen van het systeemdenken. Het tegendeel is waar, juist in deze tijd heeft hij de ideeën ontwikkeld, zoals die voor een deel in 2.4.2. beschreven zijn. Wel blijkt Ackoff nu de mening toegedaan dat de ontwikkeling van het systeemdenken in een overgangsfase zit en nog gedeeltelijk is blijven steken in het Machinetijdperk. Hoe centraal dit punt is moge blijken uit enkele citaten.

Eerste citaat:

'The formation of interdisciplines in the last three decades can now be understood as a transitional development, a beginning to an evolutionary synthesis of human knowledge . . .'¹⁵

Hieruit blijkt dat de synthetische kennisontwikkeling in het Systeemtijdperk, volgens Ackoff, nog maar in de kinderschoenen staat. De interdisciplines die in de 50er jaren zijn ontstaan – 'operations research', 'industrial engineering', algemene systeemtheorie, cybernetica, e.a. –, zijn niet het eindpunt van een ontwikkeling. Zij vormen, blijkens het *tweede citaat*, bouwstenen in de voortgaande synthese van onze kennis:

'In the Systems Age science is developing by assembling its parts into an expanding variety of increasingly comprehensive wholes (...) Even the interdisciplines are seen as parts of a still larger whole, the systems sciences which, note, form a system of sciences.' (RF 15)

De voortgaande synthese van onze kennis verdraagt zich niet met het opsluiten van wetenschapsmensen binnen de grenzen van een discipline of zelfs interdiscipline. En daarom, *derde citaat*:

'Systems Age scientists are not bound by loyalty to any one discipline or interdiscipline but move easily from one to another.' (RF 16)

Welke verschuiving of welke nieuwe elementen wil Ackoff nu aanbrengen in zijn oorspronkelijke visie op 'systems research'? Het antwoord op deze vraag is samengevat in de titel van een in 1974 gepubliceerd artikel: *Beyond Problem Solving*. De betekenis van het woordje 'beyond' is dat besluitvormers of managers niet primair met problemen worden geconfronteerd. In onze ervaring van de werkelijkheid treffen we problemen namelijk niet aan als gegeven, concrete entiteiten. Ze bestaan eerst als mentale constructies van de mens:

'... problems exist only as *abstract subjective constructs*, not as concrete objective states.' (GS 19:237)

Ackoff herinnert er aan dat hij in het zoëven gestelde geen gloednieuwe gedachte formuleert. Hij sluit zich daarin aan bij de pragmatisten William James en John Dewey die ook inzagen dat een probleem als zodanig niet bestaat, maar verkregen wordt door analyse van een concrete, ongestructureerde probleemsituatie.

Zulk een probleemsituatie noemt Ackoff een 'mess', een term die in zijn latere beschouwingen een belangrijke plaats inneemt. Een probleem, dat mentaal wordt geconstrueerd en geïsoleerd¹⁶, is in werkelijkheid onderdeel van een ingewikkelde kluwen van problemen, een systeem van problemen, een 'mess'.

'This concept is as central in this book as is that of a 'system.' (...) A mess is a system of external conditions that produces dissatisfaction. It can be conceptualized as a system of problems in the same sense in which a physical body can be conceptualized as a system of atoms.' (RF 21)

De hier gesignaleerde verschuiving in Ackoffs denken van 'probleem' naar 'probleemsituatie' betekent dus dat hij nog meer ernst wil maken met een totaalbenadering van de werkelijkheid. In de vorige paragraaf bleek dat volgens Ackoff de integrale benadering van een probleem meer is dan de som of de integratie van de verschillende deelbenaderingen. Een integrale aanpak van praktijkproblemen vereist, zo zette ik uiteen, de ontwikkeling van een interdisciplinair kader. Ditzelfde streven om 'het integrale' te vatten is ook aanwezig als Ackoff de aandacht verplaatst van het probleem naar de oor-

spronkelijke probleemsituatie. Hij komt dan tot het inzicht dat er achter de probleemformulering en dus ook in het proces van probleemoplossen een drietal reducties schuil gaan die ongedaan gemaakt moeten worden.

Ten eerste merkt Ackoff op dat in de probleemformulering de samenhang wordt verbroken met andere problemen in de concrete probleemsituatie: het geformuleerde probleem is een element uit een complex. Hij meent dat het miskennen van genoemde samenhang heel vaak de oorzaak is, niet alleen van het falen van 'problem solving', maar zelfs van de verergering van de probleemsituatie.

'In the Machine Age messy problematic situations were approached analytically. They were broken down into simpler discrete problems that were often believed to be capable of being solved independently of one another. We are learning that such a procedure not only usually fails to solve the individual problems that are involved, but *often intensifies the mess.*' (RF 21; cursivering van mij, Str.)

Ten tweede wijst Ackoff erop dat naarmate problemen complexer zijn, de oplossing ervan meer tijd vergt. Bij snel veranderende situaties, die kenmerkend zijn voor onze dynamische cultuur, is het daarom niet denkbeeldig dat wanneer zich een probleemoplossing aandient, het probleem intussen van gedaante is veranderd en de oplossing niet meer effectief is. Een doeltreffende aanpak van probleemsituaties vereist derhalve, dat we het dynamische van de werkelijkheid verdisconteren in ons handelen. Men kan daarom beter starten met gebrekkige beginoplossingen, die geleidelijk worden verbeterd, dan met uitstekende oplossingen, die alleen maar slechter worden omdat de situatie intussen weer is veranderd.

'Hence, my second plea is that more attention be given to how to improve, or at least maintain, responses to messes over time, under changing and unchanging conditions. In the long run, if not the short, this will be more fruitful than increasing our capabilities for finding solutions that are best, at most, at a moment of time.' (GS 19:238)

Ten derde worden bij het oplossen van problemen bepaalde middelen aangewend om specifieke doeleinden te bereiken. Zulke doeleinden kan men beschouwen als extrinsieke waarden. Het is evenzeer mogelijk dat doelen een intrinsieke waarde voor iemand hebben. Mensen, zo benadrukt Ackoff, zijn geen machinale probleemoplossers, maar laten hun eigen subjectieve voorkeuren gelden. Bij het oplossen van problemen is daarom altijd een bepaalde persoonlijke stijl aanwezig.

'Methodology is not just a matter of logic and efficiency; it is also a matter of style (. . .) Therefore, my third plea is for study of the aesthetics of decision making as well as its logic, economics, and ethics.' (GS 18:239)

Uit de drie besproken punten mag duidelijk zijn op welke wijze Ackoff de discrepantie overbruggt die er bestaat tussen enerzijds de concrete probleem-

situatie, waarin gehandeld moet worden, en anderzijds het wetenschappelijk geformuleerde probleem en de oplossing die daaruit voor de praktijk kan worden afgeleid. De hierboven gememoreerde methodologie voor 'problem solving', ontwikkeld in de 50er en 60er jaren, schiet tekort. Er is daarom dringend behoefte aan een geheel nieuwe methodologie.

'We need a theory and methodology for coping with systems of problems as systems, as wholes, as indivisible sets of interdependent elements. These are precisely what the methodologists of *planning*, in contrast to the methodologists of problem solving, try to provide.' (GS 18:238)

In de volgende paragraaf zal ik ingaan op Ackoffs visie op planning en de verschillende typen die hij daarin onderscheidt. Hier wil ik reeds wijzen op het verband met de zojuist besproken verschuiving van 'probleem' naar 'probleemsituatie'. Deze verschuiving komt overeen met de overgang van een preactief naar een interactief type van planning. Terwijl de preactieve planner nog met één been in het Machinetijdperk staat, bevindt de interactieve planner zich met beide benen in het nieuwe Systeemtijdperk.¹⁷

2.4.5. Planning

Wanneer Ackoffs inzichten in de 70er jaren een tamelijk ingrijpende wijziging ondergaan, dan blijft daarbij het fundamentele uitgangspunt van zijn denken onaangetast. Hij blijft vast geloven in de wetenschappelijk-technische beheersbaarheid van de werkelijkheid. 'Problem solving' schiet tekort, zo zou men Ackoffs standpunt kunnen interpreteren, niet omdat de 'problem solver' te veel maar omdat hij te weinig als probleem aanpakt. De wetenschappelijk-technische beheersing moet uitgaan van en aansluiten op de concrete en dynamische probleemsituatie, waarvan het probleem van de 'problem solver' slechts een element vormt. De planning dient zich niet te beperken tot het geïsoleerde probleem, maar strekt zich uit tot de gehele probleemsituatie, inclusief de handelende mens die daarin is opgenomen.

De inhoud van dit meer omvattende planningsconcept wordt duidelijker in het licht van Ackoffs typologie van de planning. Hij onderscheidt een viertal hoofdtypen, waarin de tijdsdimensie – verleden, heden en toekomst – verschillend is ingevoerd. In de zgn. *reactieve planning* ligt een sterk accent op het verleden: men tracht 'de goede oude tijden' te doen herleven.¹⁸ Bij *inactieve planning* kiest men het heden als richtpunt voor het handelen; eigenlijk kan men in dit geval niet van planning spreken, want inactivisten geloven niet in planning. *Preactieve planning* kenmerkt zich door een dominante oriëntatie op de toekomst. En bij *interactieve planning* tenslotte wordt evenveel waarde gehecht aan de drie tijdsaspecten van een probleemsituatie.

2.4.5.1. Preactieve planning¹⁹

Van dit type planning was Ackoff zelf voorstander in de zestiger jaren. Preactivisten zijn toekomstgericht, want zij geloven dat de toekomst beter zal zijn dan heden of verleden. Deze verbetering bereikt men door problemen op te sporen en vervolgens op te lossen. Preactieve planning kan daarom worden getypeerd als 'problem solving' en omvat twee fasen: het *voorspellen* van de toekomst en het *voorbereiden* ervan. Maar, zo gaat Ackoff in de zeventiger jaren inzien, de preactieve planning heeft duidelijke bezwaren en kan zelfs averechts werken. De preactivisten maken weliswaar gebruik van de nieuwe technische mogelijkheden van het Systeemtijdperk, maar zij denken nog in termen van het Machinetijdperk.

2.4.5.2. Interactieve planning²⁰

Interactivisten zijn de planners van het Systeemtijdperk. Zij ontkennen een vooronderstelling waar reactivisten, inactivisten en preactivisten stilzwijgend vanuit gaan: dat 'de toekomst' zich grotendeels onttrekt aan de beheersingsmacht van de mens en dat daarom hooguit 'onze toekomst' binnen 'de toekomst' kan worden ontworpen en beheerst. Het interactieve planningconcept gaat uit van de beheersbaarheid van 'de toekomst'. Volgens dit concept bestaat planning in '*... the design of a desirable future and the invention of ways to bring it about.*' (CCF 62) M.a.w. interactieve planners streven naar een betere toekomst. En uitgaande van een bepaald ideaalbeeld, ontdaan van de beperkingen en de tekortkomingen van het heden, wordt een plan opgesteld om het ideaalbeeld dichterbij te brengen.

Politiek-maatschappelijk kan men interactivisten typeren als radicalen: zij willen de samenleving vanuit grondslagen totaal vernieuwen en beheersen. De opstelling van de reactivist is reactionair, die van de inactivist is conservatief en de preactivist wordt door Ackoff getypeerd als liberaal.

'Preactivists seek change *within* the system, but not change *of* the system or its environment.' (RF 26)

Ackoff vat de kern van de verschillen tussen de vier typen planners ook wel zo samen:

'... the inactivist tries to hold a fixed position in a moving tide; the reactivist tries to swim against it; and the preactivist tries to ride with it along its leading edge. The interactivist tries to control it.' (CCF 62)

Volgens welke principes gaat de interactieve planner te werk om de toekomst in de greep te krijgen? Ackoff behandelt er drie, aangeduid met de termen: het *participatie-principe*, het *continuïteits-principe* en het *holistische principe*.

Het participatie-principe

Veel planners en ook hun cliënten menen dat in de planning alles draait om het plan. Het plan wordt gezien als zijn belangrijkste produkt. De interactieve planner heeft een andere opvatting: het gaat in de planning niet zozeer om het plan, alswel om het planningsproces. De planning is het meest effectief indien allen die het aangaat er direct bij betrokken zijn. Dit is het zgn. participatieprincipe. Volgens dit principe heeft de professionele planner niet de taak voor anderen te plannen. Het is zijn taak te bevorderen dat anderen voor zichzelf plannen. Een belangrijk voordeel van een participerende wijze van planning is een reductie van de moeilijkheden die normaliter optreden bij de uitvoering van een plan.

'People are more inclined to implement plans they have had a hand in producing than those that are handed down to or imposed on them.'
(CCF 70)

Het continuïteits-principe

De meeste planning is discontinu. In bedrijven maakt men bijvoorbeeld veel gebruik van vijf-jaren-plannen, die meestal jaarlijks worden geëvalueerd en bijgesteld. Als dus in een bepaald jaar de planning voor de volgende periode is goedgekeurd, stopt het planningsproces totdat de resultaten opnieuw moeten worden geëvalueerd. Hoe zorgvuldig de planning ook is voorbereid, altijd doen zich gebeurtenissen voor die niet voorzien konden worden. Daarom zal er bij discontinue planning altijd een discrepantie optreden met de werkelijkheid. Dit euvel is te ondervangen als de planning continu wordt bijgestuurd. Zulk een continue planning kan worden gerealiseerd als in het te regelen systeem een continu controlerend sub-systeem (een zgn. 'management system'²¹) wordt ingebouwd, die vier functies snel en efficiënt moet uitvoeren:

'... identify problems (. . .) (2) make decisions and plan, (3) implement and control the decisions and plans made, and (4) provide the information required to perform each of the first three functions.' (RF 32)

Ackoff merkt op dat het nog niet mogelijk is deze functies van het 'management system' volledig te automatiseren. Naarmate de graad van automatisering wordt opgevoerd, is het gemakkelijker om zich snel en continu aan te passen bij voortdurend veranderende omstandigheden. De nieuwste wetenschappelijke en technische verworvenheden van het Systeemtijdperk ontsluiten de mogelijkheden om interactieve planning effectief gestalte te geven.

Het holistische principe

Dit principe bestaat uit twee delen, welke ieder betrekking hebben op een verschillende dimensie van een organisatie. Organisaties zijn opgesplitst in *niveaus* en elk niveau is weer verdeeld in *eenheden*. Volgens het holistische principe moet er in de planning coördinatie zijn tussen de eenheden op hetzelfde

niveau. Eveneens behoort de planning op elk afzonderlijk niveau te worden geïntegreerd met die op elk ander niveau. Kortom: coördinatie en integratie zijn de twee elementen van het holistische principe:

*'... every part of a system and every level of it should be planned for simultaneously and interdependently.'*²²

Dit principe staat haaks op de praktijk, waarin òf 'top-down' òf 'bottom-up' planning wordt toegepast.

2.4.6. Beoordeling

In de voorgaande beschrijvende paragrafen is naar voren gekomen dat er duidelijk overeenkomsten maar niet minder duidelijke verschillen bestaan tussen Ackoff en Von Bertalanffy als systeemdenkers. Wat de overeenkomsten betreft: beide denkers zijn er vast van overtuigd dat het systeemdenken een omslag markeert in het wetenschappelijk denkklimaat en het wereldbeeld sedert de Renaissance. Wat de verschillen betreft: Ackoff en Von Bertalanffy geven, zo hebben wij gezien, niet dezelfde inhoud aan het systeemdenken. Ieder heeft zijn eigen wetenschappelijke achtergrond en zijn eigen oogmerk. Daarom acht ik het onjuist dat Ackoff zijn conceptie van 'systems research' plaatst tegenover Von Bertalanffy's algemene systeemtheorie. Het gaat hier om twee visies, die, ongeacht of men ermee instemt, naast elkaar kunnen bestaan. Ze hebben nl. betrekking op verschillende zaken. Terwijl Von Bertalanffy streeft naar een integrale wetenschap, heeft Ackoff het oog op een integrale wetenschappelijke methode i.v.m. de wetenschappelijk-technische beheersing van de werkelijkheid.

Het verschil in wetenschappelijke achtergrond werkt ook door in de wijze waarop beiden de verschillen tussen het oude en het nieuwe wereldbeeld karakteriseren. Voor Von Bertalanffy als bioloog is het hoofdverschil mechanistisch versus organistisch, terwijl Ackoff als deskundige in de operationele research het hoofdverschil zoekt in tegengestelde kenmerken van de wetenschappelijke methode: analyse versus synthese. Het begrijpelijk maken van Ackoffs keuze voor deze tegenstelling is uiteraard niet een rechtvaardiging ervan. *Ik wil juist aantonen dat evenals Von Bertalanffy (zie 1.7.4.) ook Ackoff door valse tegenstellingen te maken ten onrechte spreekt van een nieuw wereldbeeld.*

Ackoff stelt dat in het systeemdenken eerst het geheel wordt geïdentificeerd (synthese) om van daaruit de functie of de rol van de delen te verklaren. M.a.w. het geheel wordt niet verklaard uit de analyse van de gevonden delen, maar het deel wordt begrepen in de context van een omvattend geheel. In het systeemdenken verloopt het onderzoeksproces volgens Ackoff dus niet

van de delen naar het geheel, maar in omgekeerde richting: van het geheel naar de delen. Ackoff noemt dit m.i. ten onrechte een synthetische denkwijze. Want wat kan identificatie van een geheel anders zijn dan vrucht van *analyse*? Identificeren is immers iets aanwijzen in de werkelijkheid en daarmee door analyse onderscheiden van het overige dat zich aan de waarnemer voordoet. Een andere vraag: wat is interpretatie van het deel in de context van het geheel anders dan door nadere *analyse* bepalen wat het bijzondere is van het deel binnen het grotere geheel?

Laat ik mijn kritiek toelichten aan de hand van de vraag 'wat is een universiteit?', waarmee ook Ackoff zelf zijn betoog illustreerde (zie 2.4.2.). Volgens de methode van het systeemdenken moet nu eerst een omvattend geheel worden aangewezen waarbinnen de universiteit als deel fungeert. De eerste stap is daarom het analyserend onderscheiden van het totale onderwijssysteem. Vervolgens moet nauwkeurige analyse duidelijk maken wat daarbinnen het bijzondere is van het universitaire onderwijs.

Bij een tweede tegenstelling tussen het oude en het nieuwe wereldbeeld wil ik eveneens enkele kritische opmerkingen maken. In het spoor van Singer stelt Ackoff tegenover elkaar de relatie *oorzaak-gevolg* en de relatie *producent-produkt*, respectievelijk kenmerkend voor machine- en systeemdenken. Met de afwijzing van het deterministische causaliteitsschema stem ik in. Ten onrechte is onder invloed van het humanistische wetenschapsideaal dit schema op heel de werkelijkheid gedrukt. Daardoor zijn bijvoorbeeld, zoals Dooyeweerd heeft laten zien, het juridische en het historische denken onder het juk geplaatst van het mechanistisch-technische wereldbeeld.²³ Dat betekent dat men geen oog heeft voor de eigenheid van de juridische en de historische causaliteit. Deze typen van causaliteit worden tot hun schade vereenzelvigd met de mechanische causaliteit van de klassieke fysica.

Mijn kritische vraag nu is deze: betekent invoering van het probabilistische causaliteitsschema, de relatie producent-produkt, een wezenlijke correctie van het technische wereldbeeld? Ik meen van niet. De deterministische causaliteit van de klassieke fysica mag dan in de 20e eeuw achterhaald blijken te zijn, het wetenschappelijk beheersingsideaal dat aan het technische wereldbeeld ten grondslag ligt is binnen het humanisme blijven voortleven. Dit ideaal wordt thans door Ackoff verbonden met het nieuwe wetenschappelijke systeemdenken en het probabilistisch causaliteitsconcept.

Bij de kritische beoordeling van Von Bertalanffy merkte ik op dat de taak van het humanisme in de 20e eeuwse cultuursituatie tweeledig is. Niet alleen staat deze geestelijke stroming voor de opgave het wetenschapsideaal te vernieuwen en af te stemmen op nieuwere wetenschappelijke ontwikkelingen, tegelijk moet het vernieuwde wetenschapsideaal worden verzoend met het authentieke humanistische persoonlijkheidsideaal. Hierbij ligt in het denken van Von Bertalanffy vooral de nadruk op het persoonlijkheidsideaal. Een poging

tot verzoening van beide tegenover elkaar staande idealen treft men ook aan bij Ackoff, maar bij deze systeemdenker staat toch vooral het beheersingsideaal voorop. Hij meent, zo bleek in 2.4.2., dat het nieuwe causaliteitsconcept de mogelijkheid schept via definiëring van begrippen zoals keuze, doel en vrije wil, de in vrijheid handelende mens in het wetenschapsideaal op te nemen.

Ackoff ziet echter scherp dat niet alleen de vrijheid van de mens een probleem vormt voor de wetenschappelijke beheersing van de werkelijkheid. Dit is slechts een element van een meer algemeen probleem, dat in 2.4.3. naar voren kwam, nl. dat *de structuur van de werkelijkheid en van de wetenschap niet gelijkvormig zijn*. Voortdurend heeft Ackoff met dit probleem geworsteld en gestreefd naar gelijkschakeling van beider structuren. Dat wil zeggen, dat de wetenschap zich van haar reducerende abstracties dient te ontdoen. Anders gezegd: in de interdisciplinaire benaderingswijze moet worden gecompenseerd wat in het abstractieproces verloren gaat.

In dit verband wijs ik op de abstractie door afzondering van een bepaald aspect waaronder de werkelijkheid i.c. een probleem, onderzocht wordt. Kenmerkend is hier dat de samenhang van de aspecten verbroken wordt. Om dit te compenseren ontwikkelt Ackoff een interdisciplinaire methode van onderzoek (2.4.3.). De winst daarvan is ongetwijfeld dat de verschillende aspecten van het probleem worden samengebracht op een gemeenschappelijke noemer. De abstractie is echter niet opgeheven en daarmee evenmin de ongelijkvormigheid tussen het resultaat van interdisciplinair onderzoek en de concrete werkelijkheid.

In zijn latere ontwikkeling – vanaf de 70er jaren (zie 2.4.4.) – komt Ackoff mede op grond van praktijkervaring, tot het inzicht, dat interdisciplinaire 'problem solving' tekort schiet. De oorzaak hiervan zoekt hij – zo kan men hem interpreteren – in nog niet gecompenseerde abstracties. Want, zo merkt Ackoff op, afzonderlijke problemen bestaan in concreto niet. Zij zijn het resultaat van abstractie, waarbij van drieërlei wordt afgezien: van de samenhang met andere problemen (elk probleem is losgemaakt uit een concrete probleemsituatie), van de veranderlijkheid in de tijd (elke probleemsituatie is dynamisch) en van de subjectiviteit van mensen die bij de probleemsituatie betrokken zijn. Als een fundamentele correctie op zijn oorspronkelijke visie introduceert Ackoff daarom het concept van interactieve planning (zie 2.4.4.).

Voor de kritische beoordeling van dit nieuwe planningsconcept sluit ik aan bij hetgeen ik hiervoor al opmerkte ten aanzien van 'problem solving'. Inderdaad, er is wetenschappelijk gezien een zekere winst gelegen in Ackoffs concept van interactieve planning. Maar het is een hoogmoedige illusie als hij meent dat de mens met deze uiterst verfijnde wetenschappelijke planningsmethodologie de toekomst wel in de greep zal krijgen. Systeemmethodologie krijgt dan het karakter van een systeemideologie. Deze technische beheersingsideologie komt onverhuld naar voren als Ackoff aan het slot van

zijn *Redesigning the Future* verklaart:

'The Systems Age is an idea and the idea is *interaction*. Of whom with whom?

Observe. The Machine Age gave us machines to replace our bodies, and the Systems Age gives us machines to replace our minds, as instruments of work. Will man have to compete with machines for the right to work? Or is there another whose work he can do? Whose?

GOD's. God's work is to create the future. Man must take it away from Him.' (RF 228; cursivering van mij, Str.)

2.5. ERVIN LASZLO

2.5.1. Inleiding

Terwijl in de vorige onderdelen van dit hoofdstuk representanten van systeemwetenschap en systeemtechniek aandacht kregen, komt tenslotte een systeemfilosoof aan de orde, te weten Ervin Laszlo¹. Deze begint de Voorrede van zijn hoofdwerk *Introduction to Systems Philosophy* aldus:

'I came to philosophy in my mid-twenties because I had questions to which I wanted answers.' (ISP vii).

Men kan in deze woorden beluisteren dat Laszlo hoge verwachtingen heeft van filosofie: bij haar zoekt hij antwoord op de meest fundamentele en omvattende vragen omtrent mens en werkelijkheid. Hoewel de filosofie zich inderdaad met dit soort vragen bezighoudt, is nog niet gezegd dat zij er ook het *definitieve* antwoord op kan geven. Velen hebben dit wel van de filosofie (of breder: van de wetenschap) verlangd. Men acht dan het wetenschappelijk en wijsgerig denken bij machte een wereldbeschouwing te bieden, d.w.z. een omvattend inzicht en een fundamentele plaatsbepaling van de mens in de werkelijkheid. Ook Laszlo is die mening toegedaan. Hij wil niet slechts de schepper zijn van een nieuwe wijsgerige richting, nee, Laszlo voert de pretentie dat zijn nieuwe wijsbegeerte tegelijk een geheel nieuwe 'world view' impliceert. Daarvan geeft hij een uiteenzetting in zijn boek *The Systems View of the World*.

Het is niet zo verwonderlijk dat Laszlo geen voldoening vond in de heersende academische wijsbegeerte binnen de Angelsaksische wereld, t.w. de analytische filosofie. Zijn kritiek op deze filosofie is nl. ten eerste dat daarin de grote wijsgerige vragen meer en meer op de achtergrond zijn geraakt en

ten tweede dat deze filosofie haar openheid heeft verloren voor inbreng uit de vakwetenschappen.² Daarom zoekt Laszlo naar wegen voor de opbouw van een nieuwe, synthetische filosofie die in aansluiting bij de huidige stand van de wetenschap een nieuwe totaalvisie op de werkelijkheid verschaft.

Aanvankelijk tracht hij een wijsgerige synthese tot stand te brengen in de lijn van Whiteheads procesfilosofie.³ Later, als hij Von Bertalanffy heeft 'ontdekt', ziet Laszlo in de algemene systeemtheorie een instrument om de synthese up-to-date te brengen.

'I found (. . .) that the organic synthesis of Whitehead can be updated by the synthesis of a general systems theory, replacing the notion of 'organism' and its Platonic correlates with the concept of a dynamic, self-sustaining 'system' discriminated against the background of a changing natural environment.' (ISP viii)

Laszlo heeft, zoals gezegd, hoge verwachtingen van wetenschap en filosofie. Dit blijkt uit het feit dat hij een wetenschappelijke werkelijkheidsvisie verheft tot 'world view' (m.i. een verabsolutering van het theoretische denken). Het blijkt ook wanneer hij voor het nieuwe systeemdenken de leiding opeist over het maatschappelijk ontwikkelingsproces (m.i. een imperialisme van de wetenschap over de praktijk). Op basis van het integrale systeemdenken wil Laszlo de knelpunten en de problemen binnen de huidige wereldorde opsporen. Vervolgens wil hij een strategie ontwerpen voor de gewenste wereldorde van de toekomst. Een boek dat hierover handelt heeft dan ook als titel meegekregen: *A Strategy for the Future*. Na dit boek uit 1974 werkte Laszlo in verschillende publicaties zijn visie op de problematiek van de mondiale samenleving nader uit. Hij is o.a. projectleider geweest van een internationaal team dat in opdracht van de Club van Rome een uitvoerige interdisciplinaire studie heeft verricht.⁴

Laszlo's werk levert een viertal thema's op die binnen het kader van ons onderwerp vallen. Het betreft achtereenvolgens de wetenschappelijke synthese (2.5.2.), het nieuwe wereldbeeld (2.5.3.), algemene systeemtheorie (2.5.4.), en tenslotte de mondiale samenleving (2.5.5.). Dit onderdeel wordt weer afgesloten met een kritische beoordeling (2.5.6.).

2.5.2. De wetenschappelijke synthese

In zijn beschouwingen over de synthese van wetenschappelijke kennis heeft Laszlo, zo bleek in de Inleiding, het denkspoor willen volgen van Von Bertalanffy. Dit betekent dat hij streeft naar een integrale *theorie* (een algemene systeemtheorie) en niet een integrale *wetenschappelijke methode* ('systems approach') à la Ackoff op het oog heeft.⁵ Waarom volgens Laszlo een integrale

theorie zeer *wenselijk* is en hoe hij de *mogelijkheid* van een algemene systeemtheorie wijsgerig fundeert, zal in het nu volgende worden nagegaan.

2.5.2.1. *Wenselijkheid*

Voor de dringende wenselijkheid van een synthese van de beschikbare wetenschappelijke kennis brengt Laszlo twee argumenten naar voren. In de eerste plaats wordt steeds duidelijker dat het super-gespecialiseerde wetenschappelijk bedrijf machteloos staat tegenover de grote problemen van de moderne cultuur. De oplossing van deze problemen vereisen een generalistische benadering, d.w.z. een goed inzicht in de integrale samenhang van de werkelijkheid.

'We appear to be part of an interconnected system of nature, and unless informed "generalists" make it their business to develop systematic theories of the patterns of interconnection, our short-range projects and limited controlabilities may lead us to our own destruction.' (ISP 4)

In de tweede plaats is er een wetenschappelijke synthese nodig om weerstand te bieden aan de geest van het nihilisme die de westerse samenleving ernstig bedreigt. Laszlo wijst erop dat een stijgend aantal mensen in een existentieel vacuüm is terecht gekomen. Ook stelt hij dat diepe gevoelens van zinloosheid de achtergrond vormen van allerlei verontrustende tendensen in de samenleving, waaronder het toenemende gebruik van geweld, anarchisme, de vlucht in mystiek en Oosterse religies. [Voor] deze zin crisis kan de (over-) gespecialiseerde vakwetenschap geen passend soelaas bieden, meent Laszlo.

'Specialized science is simply irrelevant to the question of meaning in life.' (ISP 6)

Alleen een nieuwe synthese-wetenschap kan ons een gefundeerd inzicht geven in zinvragen. Zij zal de geestelijke leegte moeten vullen die bij velen optrad na het wegvallen van de traditionele religieuze zingeving.

2.5.2.2. *Mogelijkheid*

Voor de beantwoording van de vraag of een synthese van specialistisch-wetenschappelijke kennis in principe mogelijk is, bepaalt Laszlo de aandacht bij de vooronderstellingen van de empirische wetenschappen. Laszlo noemt twee primaire vooronderstellingen:

1. *The world exists;*

2. *The world is, at least in some respects, intelligibly ordered (open to rational inquiry).'* (ISP 8)

De tweede vooronderstelling, nl. dat de werkelijkheid intelligibel geordend is, kan in de theorievorming zowel worden aangenomen voor een bepaald

domein van de werkelijkheid, alsook voor de werkelijkheid in haar totaliteit.⁶ Dit leidt tot de volgende twee secundaire vooronderstellingen:

- '(i) *The world is intelligibly ordered in special domains;*
- (ii) *The world is intelligibly ordered as a whole.*' (ISP 8)

Elke vakwetenschapsman neemt, bewust of onbewust, de ordelijkheid aan van zijn object van onderzoek. Gewoonlijk wordt die vanzelfsprekend geacht. Dit ligt echter anders als men aanneemt dat de werkelijkheid ook als totaliteit ordelijk is. Voor deze ongelijke behandeling van de secundaire vooronderstellingen bestaat geen enkele grond, beweert Laszlo.

'The burden of proof is unjustly distributed among these presuppositions.'
(ISP 9)

Laszlo stelt zich dus op het standpunt dat de generalistisch-synthetische benadering in de wetenschap intrinsiek gelijkwaardig is met de specialistisch-analytische benadering.

'Attempts at constructing general theories of the empirical world are intrinsically neither better, nor worse, than attempts at producing special theories.' (ISP 10)

Nu duidelijk is dat een generalistisch-synthetische benadering van de empirische werkelijkheid in principe mogelijk is, rijst de vraag welke methode daarbij gehanteerd moet worden. In 1.5. zagen we, dat Ashby de zgn. axiomatische methode stelt tegenover de empirisch-intuïtieve methode die Von Bertalanffy volgt. Laszlo onderstreept het standpunt van laatstgenoemde dat er tussen beide methoden geen tegenstelling gemaakt mag worden:

'These methods represent the logical alternatives of all theory construction. But they are seldom if ever found in such pure forms as Ashby appears to suggest.' (ISP 16)

Terecht merkt hij op dat de empirische observatie zinloos is indien men zich vooraf geen voorstelling vormt van de theoretische mogelijkheden, terwijl omgekeerd geldt dat het construeren van nieuwe theoretische mogelijkheden altijd onder invloed staat van eerdere empirische observaties.

Hoewel er volgens Laszlo geen principieel verschil bestaat tussen de methode van generalistisch en die van specialistisch onderzoek, is er wel het graduele verschil dat specialistisch onderzoek direct betrokken is op de empirische werkelijkheid, terwijl generalistisch onderzoek uit moet gaan van specialistische onderzoeksresultaten. Deze resultaten bestaan in zgn. *eerste-orde-modellen* van de fysica, de biologie, de sociologie enz. Op basis van zulke eerste-orde-modellen kan men vervolgens een *tweede-orde-model* construeren. In feite tracht men dan algemene eigenschappen van systemen op te sporen in de beschikbare eerste-orde-modellen. Zoekt men bij specialistisch onderzoek naar orde in bepaalde afgebakende domeinen van de empirische werkelijkheid, resulterend in specifieke theorieën of modellen, bij generalistisch onderzoek zoekt men een algemene orde binnen deze theorieën.

'General systems synthesis, I suggest, is the building of models of models. (. . .) *Its basic conceptual assumption is that the first-order models refer to some common underlying core termed "reality," and that this core is generally ordered.*' (ISP 19, 20)

Het proces van wetenschappelijke synthese dat Laszlo zich op deze wijze voor ogen stelt, is nog niet beëindigd op het moment dat men beschikt over een algemene systeemtheorie. Deze tweede-orde-wetenschap vormt het fundament voor een nog verdergaande synthese: de opbouw van een systeemfilosofie.⁷ En deze filosofie geeft uitdrukking aan een nieuw wetenschappelijk wereldbeeld.

Over dit wereldbeeld en over Laszlo's ontwerp van een algemene systeemtheorie handelen de volgende paragrafen.

2.5.3. *Het nieuwe wereldbeeld*

Om de diepgaande verandering in wetenschap en wereldbeeld aan te duiden die er zich volgens de systeemdenkers in het midden van de 20e eeuw voltrok, maakt men gebruik van diverse tegenstellingen in begrippenparen. Bij Von Bertalanffy valt de nadruk op de tegenstelling mechanistisch versus organistisch (biologisch). Ackoff hanteert als hoofdtegenstelling analyse versus synthese. Laszlo tenslotte accentueert het contrast atomisme ('atomistic view') versus holisme ('systems view').⁸ Volgens Laszlo hebben holisme en atomisme elkaar afgewisseld in de wetenschapsgeschiedenis. Evenals Von Bertalanffy deelt hij haar in drie fasen op:

- (1) Het vroege wetenschappelijke denken was holistisch en speculatief.
- (2) De moderne wetenschap is empirisch en atomistisch van aard.
- (3) In onze eeuw vindt er binnen de empirische wetenschap een verschuiving plaats naar een nieuwe holistische denkwijze.

In deze ontwikkeling is volgens Laszlo belangrijke winst gelegen.

'This means thinking in terms of facts and events in the context of wholes, forming integrated sets with their own properties and relationships (. . .) It is the present and next choice over atomism, mechanism, and uncoordinated specialization.' (SVW 19)

De atomistische aanpak van de moderne wetenschap heeft een tot in het extreme doorgevoerde specialisatie teweeg gebracht en dit is de oorzaak van de fragmentarisering van onze kennis van de werkelijkheid.

'Instead of getting a continuous and coherent picture, we are getting fragments — remarkably detailed but isolated patterns.' (SVW 4)

Hoewel de specialisatie onmiskenbaar geleid heeft tot de grote successen van

wetenschap en techniek, worden we ook geconfronteerd met de nadelige gevolgen ervan. Naast de moeilijkheden die de (super-)specialisatie oproept voor de wetenschapsbeoefening zelf, doet deze aanpak ook geen recht aan het object van onderzoek. Het essentiële tekort van de specialistische wetenschap is dat de werkelijkheid *niet* fragmentarisch is, maar een integrale samenhang en eenheid bezit.

'It is much more like a system or network in which the knowledge of one element presupposes familiarity with all others.' (ISP 4)

De integrale samenhang en eenheid van de werkelijkheid kan binnen de atomistische wetenschap niet in het vizier komen. Hoewel erkend moet worden dat dankzij de atomistische benadering veel en grondig getoetste kennis is verkregen omtrent causale verbanden en correlaties, geldt volgens Laszlo eveneens, dat deze benadering niet in staat is een verklaring te leveren voor het gedrag van een verzameling elementen die in wisselwerking zijn en die gelijktijdig verschillende invloeden ondergaan. Juist voor dit type problemen biedt het hedendaagse systeemdenken een oplossing.

'It offers a solution (. . .) Instead of looking at one thing at a time, and noting its behavior when exposed to one other thing, science now looks at a number of different and interacting things and notes their behavior *as a whole* under diverse influences.' (SVW 6)

De moderne wetenschap, die in de lijn van Galileï en Newton tot grote opbloei kwam, draagt niet alleen een atomistisch karakter, ze is ook te typeren als een mechanistische wetenschap. Het universum wordt beschouwd als een enorm groot mechanisme, gehoorzaamend aan de determinerende bewegingswetten van de mechanica. Dit mechanistische wereldbeeld wordt echter in het begin van de 20e eeuw doorbroken. Daarbij is het opmerkelijk, aldus Laszlo, dat dit het eerst geschiedt in de fysica, de wetenschap die juist haar successen te danken heeft aan het mechanistische denken.⁹ Later blijken ook in andere wetenschappen – biologie, economie, sociologie – parallelle veranderingen op te treden. Laszlo ziet in deze overeenkomstige ontwikkelingen het bewijs, dat een nieuw type problemen in het aandachtsveld van de wetenschap komt, nl. die problemen die door Warren Weaver zijn aangeduid als problemen van 'organized complexity'.¹⁰ Er groeit belangstelling voor tal van systemen in de werkelijkheid, bijvoorbeeld voor het verkeer als systeem, of voor het organisme als een samenstel van cellen, weefsels en organen. En voor dergelijke complexe systemen nu tracht men systeemwetten op te sporen.

In het traditionele atomistische denken en in het nieuwe systeemdenken bedient men zich van fundamenteel verschillende categorieën om de *orde* in de verschijnselen – Laszlo spreekt van 'invariances' – in kaart te brengen. Een atomistische visie op de werkelijkheid impliceert dat men invariantie zoekt uitgaande van materiële *substanties*, zoals atomen. In het systeemdenken daarentegen speurt men invariantie na door concentratie op *organisatie* in

de verschijnselen. Daaronder wordt verstaan:

'... how sets of events are structured and how they function in relation to their "environment"...' (SVW 20)¹¹

Deze interpretatie van de werkelijkheid in termen van georganiseerde gehelen of systemen, die in de plaats treedt van het atomistische denken, gaat volgens Laszlo gepaard met een radicale verandering van het wereldbeeld. Het atomistische denken impliceert een beeld van de werkelijkheid als een mechanisme, als een samengesteld geheel van een groot aantal vaste, materiële entiteiten. In het systeemdenken daarentegen wordt het universum niet opgebouwd gedacht uit *dingen*, maar stelt men zich de werkelijkheid voor als een *stromend continuum*, waarin zich georganiseerde configuraties aftekenen: dynamische open systemen, die in wisselwerking zijn met hun omgeving en daarin een zekere stabiliteit en duurzaamheid vertonen.

'Imagine a universe made up not of things in space and time, but of patterned flows extending throughout its reaches. What flows is a mysterious, nonindividualized something we call energy (. . .) Here and there, energy forms recognizable patterns which endure in time and repeat in space.' (SVW 80, 81)¹²

Kenmerkend voor dit nieuwe, zgn. holistische wereldbeeld is dus dat de werkelijkheid primair als dynamisch wordt gezien. Dit betekent, dat wat zich in de ervaring aan ons voordoet als iets entitairs, met vaste grenzen ten opzichte van de omgeving, in feite te beschouwen is als een relatief stabiel organisatiepatroon in een stromende werkelijkheid.¹³ In de voortgaande evolutionaire ontwikkeling zijn de patronen steeds complexer geworden en is er een hiërarchie van systemen gegroeid.¹⁴ T.a.v. deze systeemhiërarchie onderscheidt Laszlo nader in een *micro-* en *macro-hiërarchie*, waarbij de laatste de eerste omvat. De macro-hiërarchie heeft kosmische dimensies en strekt zich uit van het niveau 'space-time field and energy continua', waarvan we kennis hebben in de moderne fysica, tot de 'metagalaxy', dat het hoogste niveau van het universum vormt.¹⁵ Een klein deel van de kosmische macro-hiërarchie bestaat uit de aardse micro-hiërarchie. Atomen zijn het laagste systeemniveau en het wereldsysteem is de top van de micro-hiërarchie.

Op twee punten vereist het tot nu toe geschetste wereldbeeld van het systeemdenken een aanvulling. Beide punten laten de speculatieve inslag zien in Laszlo's werkelijkheidsvisie en staan in rechtstreeks verband met zijn beroep op de zgn. uniformiteit van de werkelijkheid.

Het eerste punt betreft de door Laszlo geopperde gedachte dat er naast de aardse micro-hiërarchie waarschijnlijk ook nog andere, ons onbekende micro-hiërarchieën zijn ontstaan in het kosmische evolutieproces.

'Proceeding on the assumption of the uniformity of nature, i.e., holding that like conditions bring forth like phenomena (. . .) there are likely

to be a considerable number of hierarchies in the cosmos which resemble that of our biosphere, i.e. which evolve life and socio- and ecosystems in some form.' (ISP 27)¹⁶

Dit is, zoals gezegd, een speculatieve bewering. Immers, de gedachte dat er in de kosmos verschillende micro-hiërarchieën zouden bestaan, vindt geen enkele aanleiding in bepaalde standen van zaken in de werkelijkheid. Als rechtvaardiging van deze speculatie beroept Laszlo zich op het zgn. principe van uniformiteit van de natuur, dat echter door Toulmin m.i. terecht is bekritiseerd als een dubieus postulaat.¹⁷

Ten tweede onderscheidt Laszlo twee perspectieven op de werkelijkheid. Vanuit het ene perspectief ziet men de werkelijkheid als opgebouwd uit natuurlijke systemen¹⁸, dat is de wereld van de waarneembare, objectieve verschijnselen. Daarnaast is er het perspectief van de cognitieve systemen, een subjectieve werkelijkheid die de mens door introspectie alleen bij zichzelf kan waarnemen. Cognitieve systemen betreffen namelijk de voor een externe waarnemer verborgen wereld van gevoelens, gewaarwordingen, enz.¹⁹

Uitgaande van het gegeven dat er introspectief bij de mens een cognitief systeem kan worden vastgesteld, gevoegd bij de veronderstelde uniformiteit van de natuur, moet men, zo meent Laszlo, serieus met de mogelijkheid rekenen dat *alle* natuurlijke systemen een correlaat cognitief systeem bezitten.

'Cognitive systems may be as widespread in nature as natural systems.'
(ISP 123)²⁰

M.a.w. ook aan atomen op het laagste niveau of aan het wereldsysteem aan de top van de hiërarchie, moet een zekere subjectiviteit worden toegeschreven.²¹ Het nieuwe wereldbeeld, zoals Laszlo ons dat voor ogen stelt, doet ons de werkelijkheid dus zien als een hiërarchie van natuurlijk-cognitieve systemen.

Dit roept in elk geval deze belangrijke vraag op: hoe verhouden zich de natuurlijke tot de cognitieve systemen in de werkelijkheid? Spitst men de vraag toe op de mens als natuurlijk-cognitief systeem dan herkennen we het befaamde psycho-fysische probleem uit antropologie en psychologie. Evenals Von Bertalanffy acht ook Laszlo dit probleem in het kader van het systeemdenken bevredigend op te lossen.²² Tegenover het reductionistische *monisme* en het *dualisme*, stelt hij het *biperspectivisme*²³. Met het laatste bedoelt hij dat het fysische en psychische correlate perspectieven zijn op één en dezelfde werkelijkheid. Hoewel Laszlo met deze correlatiethese afstand neemt van de these van de 'materiële' identiteit van het fysische en het psychische, verdedigt hij wel dat daartussen een 'formele' identiteit bestaat. D.w.z. dat de theorieën die op deze terreinen van toepassing zijn, een isomorfe structuur bezitten. En dankzij deze isomorfie is een algemene systeemtheorie mogelijk. Behalve op alle natuurlijke is ze ook op alle cognitieve systemen van toepassing.

2.5.4. *Algemene systeemtheorie*

Uitgaande van de zojuist geschetste visie op de werkelijkheid als een hiërarchische orde van systemen, bouwt Laszlo een algemene systeemtheorie op. In principe zou zo'n theorie, die de algemene of invariante eigenschappen van systemen in kaart brengt, van toepassing moeten zijn op de gehele kosmische macro-hiërarchie. Vooralsnog betreft de algemene systeemtheorie echter alleen de aardse micro-hiërarchie. Deze inperking is noodzakelijk omdat de bestaande kosmologische theorieën en wetten nog te weinig betrouwbaar zijn.²⁴

Het doel van algemene systeemtheorie is het opsporen van de invarianties die zowel gelden voor natuurlijke als voor cognitieve systemen. Bij dit onderzoek maakt men gebruik van de in 2.5.2. besproken wetenschappelijke methode. Dat betekent dat algemene systeemwetten eerst bij wijze van hypothese worden geformuleerd, om dan vervolgens te worden getoetst aan de beschikbare empirisch-wetenschappelijke kennis omtrent systemen.²⁵ De wetten van de algemene systeemtheorie zijn zoals gezegd van kracht voor alle systemen. De term 'algemene systeemtheorie' moet dan ook worden uitgelegd als 'algemene theorie omtrent systemen' en niet als 'theorie van algemene systemen'. De algemene systeemwetten betreffen de organisatie in de verschijnselen (zie 2.5.3.).

'These creatively postulated invariances (. . .) are general laws of natural organization cutting across disciplinary boundaries and applying to organized entities in the microhierarchy at each of its many levels.' (ISP 32)

Laszlo is van oordeel dat de volgende vier invarianties kenmerkend zijn voor zowel de natuurlijke als de daarmee correlate cognitieve systemen:²⁶

- systemen zijn gehelen,
- systemen zijn zelf-stabiliserend,
- systemen zijn zelf-organiserend,
- systemen zijn holons.

Om deze vier invarianties of algemene systeemwetten een 'empirische' basis te verschaffen, beroept Laszlo zich op specifieke systeemtheorieën die betrekking hebben op drie fundamentele werkelijkheidsniveaus: het sub-organische, het organische en het supra-organische niveau.²⁷ (In de aardse micro-hiërarchie zijn deze drie in een zevental te splitsen: atomen, moleculen, kristallen, cellen, organismen, socio- en eco-systemen, wereldsysteem.) M.n. concentreert hij zich op de volgende drie natuurlijke systemen, die representatief zijn voor elk van deze niveaus:

'Atoms within the range of physical systems, *multicellular organisms* within that of biological entities, and *human societies* within the scope of social systems stand out as primary foci of investigation.' (ISP 56)

Maar niet alleen voor natuurlijke systemen, ook voor de daarmee correlate cognitieve systemen tracht Laszlo een 'empirische' interpretatie te geven van de algemene systeemwetten. Daarvoor leent zich om voor de hand liggende redenen slechts één type cognitief systeem: de menselijke geest.

'It is only in regard to the human mind that we have information adequate for an exploration of the empirical applicability of our theory of cognitive systems.' (ISP 124)

Nu verder voorbijgaand aan de 'empirische' toetsing ervan aan specifieke systemen zal ik de genoemde algemene systeemwetten in het kort bespreken.

2.5.4.1. Systemen zijn gehelen

Een belangrijk invariant kenmerk van een systeem is dat het als een geheel fungeert. Een geheel bezit eigenschappen die aan de afzonderlijke delen niet zijn op te merken. Een bekend adagium van het systeemdenken luidt daarom: het geheel is meer dan de som der delen. In gevallen waarop dit adagium niet van toepassing is, geldt per definitie dat men niet te maken heeft met een systeem maar met een aggregaat of hoop. Typische voorbeelden daarvan zijn een vuilnisbelt, een partij stenen, e.d. Een atoom, een organisme en een samenlevingsverband tonen zich daarentegen als gestructureerde gehelen. Immers:

'... the particular relations of the parts bring forth properties which are not present (or are meaningless in reference to) the parts.' (ISP 37)

2.5.4.2. Systemen zijn zelf-stabiliserend

Zelf-stabilisatie is een algemeen kenmerk van systemen dat evenals zelf-organisatie (zie 2.5.4.3.) de relatie betreft van het geheel tot de omgeving waarin het verkeert. Op twee verschillende wijzen tracht een systeem zich in zijn omgeving in stand te houden. Eén mogelijkheid is dat het systeem in een veranderende omgeving ernaar streeft zijn oorspronkelijke orde te handhaven. Het streven naar instandhouding kan echter ook tot gevolg hebben dat het systeem door interne reorganisatie een hogere orde bereikt en aldus zijn continuïteit waarborgt. Het eerste geval kan men zelf-stabilisatie noemen en het tweede zelf-organisatie. Deze twee vormen van systeemgedrag beschouwt Laszlo als twee typen van systeemcybernetica.

Hierbij zij aangetekend dat Laszlo aan het begrip cybernetica, dat afkomstig is van Wiener, een ruimere inhoud geeft en niet beperkt tot gesloten systemen:

'Now "cybernetics" is the term coined by Wiener to denote "steersmanship" or the science of control. Although current engineering usage

restricts it to the study of flows in closed systems, it can be taken in a wider context, as the study of processes interrelating systems with inputs and outputs, and their structural-dynamic structure.' (ISP 38)

Het eerste type van systeemcybernetica (zelf-stabilisatie), waarbij afwijkingen ten opzichte van een vaste waarde van het systeem worden gereduceerd door toepassing van het beginsel van (negatieve) feedback, is direct verbonden met de naam van Wiener. Het tweede type (zelf-organisatie), waarover meer in 2.5.4.3., correspondeert met wat Maruyama aanduidt als 'the second cybernetics'²⁸:

'... Maruyama called attention to the importance of error (or 'deviation') *amplifying* control processes, which function by means of positive feedback (the 'second cybernetics').' (ISP 38,39)

De achtergrond van Laszlo's ruimere opvatting van het begrip cybernetica is dat hij niet wil meegaan met de scherpe tegenstelling die Von Bertalanffy maakt tussen cybernetica als mechanistische theorie van gesloten systemen en algemene systeemtheorie als organistische theorie van open systemen (zie 1.6.). Hij waarschuwt dat deze tegenstelling een dualistische visie op de natuur suggereert, waarvoor echter ook Von Bertalanffy beducht is. Het algemene gezichtspunt van waaruit Laszlo alle systemen in de werkelijkheid wil bezien, is dat van 'open cybernetische systemen'.²⁹

Samenvattend: twee algemene systeemwetten, nl. zelf-stabilisatie en zelf-organisatie, representeren systeemcybernetische hoedanigheden van open systemen. Zelf-stabilisatie is die vorm van systeemcybernetica die voortkomt uit het vermogen van een systeem veranderende condities in de omgeving van het systeem te compenseren door een samenstel van veranderingen in de interne variabelen van een systeem. Atomen, organismen en sociale systemen vertonen allen verschijnselen die als zelf-stabilisatie zijn te interpreteren.³⁰

2.5.4.3. Systemen zijn zelf-organiserend

Zelf-organisatie houdt in dat

'... systems *reorganize* their fixed forces and acquire new parameters in their stationary states when subjected to the action of a physical constant in their environment.' (ISP 41)

Bij zelf-organisatie wordt niet, zoals wel het geval is bij zelf-stabilisatie, de bestaande structuur gehandhaafd. Het systeem 'handhaaft' zich nu door verandering ervan. Beter gezegd: er ontstaat een nieuw systeem via een proces van evolutionaire ontwikkeling. In hun ontwikkelingsgang kunnen systemen dus perioden doorlopen die afwisselend beheerst worden door het eerste type systeemcybernetica ('negative feedback self-stabilization') of door het tweede type ('positive feedback self-organization').³¹ Zelf-organisatie treedt in werking

op het moment dat zelf-stabilisatie tekort schiet om het systeem te handhaven. Aanpassing van het systeem aan de veranderde omgevingscondities is dan noodzakelijk.

Zelf-organisatie kan worden opgevat als het scheppen van nieuwe structuren en functies in de voortgaande evolutionaire ontwikkeling, d.w.z. in de evolutie van de soort (fylogenese).³² De vraag rijst hierbij of de evolutie een bepaald doel heeft en volgens een plan naar een eindstadium verloopt. In het licht van het systeemdenken, stelt Laszlo, moet deze vraag bevestigend worden beantwoord. Daarbij moet dan wel worden aangetekend dat het verloop van de evolutie volgens een plan niet identiek is met een apriori of een vooraf vastgesteld verloop.

'That things develop the way they do rather than in some entirely different ways is, within limits, perfectly logical and foreseeable. Among these foreseeable characteristics of development are increasing co-ordination of formerly relatively isolated entities (. . .) Evolution does go one way rather than another (. . .) Thus there is a plan, but it is not a preestablished one.' (SVW 51, 52)

In de evolutionaire ontwikkeling neemt het organisatieniveau toe, m.a.w. de structuur van systemen wordt complexer en meer gedifferentieerd. Maar deze toenemende complexiteit gaat gepaard met een afnemende structurele stabiliteit, hetgeen betekent dat systemen met een hoog organisatieniveau slechts in stand kunnen blijven als de structurele instabiliteit gecompenseerd wordt door een groter bereik van zelf-stabiliserende functies.

'Hence systems evolve toward increasingly adapted, yet structurally unstable states, balancing their intrinsically unstable complex structure by a wider range of self-stabilizatory functions.' (ISP 44)

2.5.4.4. *Systemen zijn holons*

Het universele evolutieproces (fysische, biologische en sociale evolutie) voltrekt zich in de richting van een toenemende hiërarchische structurering van de werkelijkheid.³³ Voor deze opvatting omtrent het verloop van het evolutieproces verwijst Laszlo naar een bekend geworden artikel van de systeemtheoreticus Herbert Simon: 'The Architecture of Complexity'.³⁴ Volgens deze auteur ontwikkelen complexe systemen zich sneller uit de elementaire delen als er stabiele tussenvormen bestaan dan wanneer deze niet optreden. De verklaring hiervoor is dat verstoringen in het evolutieproces worden opgevangen door de stabiele tussenvormen en niet resulteren in een desintegratie tot op het niveau van de elementaire delen. Hieruit kan men concluderen dat complexiteit in de werkelijkheid een hiërarchische gestalte vertoont:

'Organization in nature comes to resemble a complex, multilevel pyramid,

with many relatively simple systems at the bottom and a few (and ultimately one) complex system(s) at the top.' (SVW 67)

Beschouwen we nu een systeem op een willekeurig niveau van de pyramide, dan kan men van hieruit (uiteraard onder uitzondering van het laagste en het hoogste niveau) een afdalende reeks lagere en een opklimmende reeks hogere niveaus onderscheiden. Deze twee reeksen duidt Laszlo respectievelijk aan met de termen 'intra-systemic hierarchy' en 'inter-systemic hierarchy'.³⁵ De eerste reeks betekent dat elk systeem een serie lagere systemen (sub-systemen, sub-sub-systemen, enz.) omvat. De tweede reeks laat zien dat een systeem op een bepaald niveau niet op zichzelf staat, maar een bouwsteen vormt voor systemen op een hoger niveau in de pyramide. Samenvattend kan men zeggen dat elk systeem als het ware het grensvlak is van twee verschillend gerichte hiërarchische reeksen.

Dit 'grensvlak-karakter' van systemen is het vierde algemene kenmerk, dat Laszlo met een term van Koestler aanduidt als de holon-eigenschap van systemen.³⁶ Deze term brengt het janusgezicht van een systeem tot uitdrukking: een geheel ten opzichte van delen op een lager niveau en een deel ten opzichte van een geheel op een hoger niveau.

'They are wholes in regard to their parts, and parts with respect to higher-level wholes.' (SVW 67)³⁷

2.5.5. De mondiale samenleving

De wijsgerige opvattingen van Laszlo, zoals hierboven beschreven, krijgen een belangrijke toespitsing en actuele betekenis in zijn visie op de toekomst van de werldsamenleving. Als hij hierover in de 70-er jaren zijn ideeën ontwikkelt, is inmiddels de publieke belangstelling voor de wereldproblematiek gewekt door de activiteiten van de Club van Rome.³⁸ In opdracht van deze Club hebben verschillende teams van wetenschapsmensen de mondiale vraagstukken geanalyseerd met behulp van de moderne methoden van het systeemdenken en daarvan rapport uitgebracht. Vooral het eerste rapport uit 1972 – *The Limits to Growth* –, opgesteld door Dennis L. Meadows, is bij velen overgekomen als een angstaanjagende boodschap. Zo luidt één van de conclusies uit dit rapport:

'Als de huidige groeitrends in de wereldbevolking, industrialisatie, vervuiling, voedselproductie en uitputting van de natuurlijke hulpbronnen onveranderd doorzetten, zullen de grenzen aan de groei op deze planeet binnen de komende honderd jaar bereikt worden. Het meest waarschijnlijke resultaat zal een tamelijk plotselinge en ongecontroleerde afname in zowel de bevolkingsgrootte als de industriële capaciteit zijn.'³⁹

De rapporten aan de Club van Rome hebben als algemene strekking dat de technische samenleving, die een mondiaal karakter heeft aangenomen, in een kritieke ontwikkelingsfase verkeert. Enkele eeuwen lang is het mogelijk gebleken, dankzij spectaculaire vorderingen van natuurwetenschap en techniek, een ongekennde maatschappelijke vooruitgang te realiseren. Nu heeft de mensheid echter een punt bereikt, waarop de heersende vooruitgangsidealen regelrecht naar catastrofes van wereldomvang zullen voeren. Voor de fundamentele problemen van de technische maatschappij bestaan niet langer technische oplossingen

'... die alleen een verandering in de technieken van de natuurwetenschappen (vergen), terwijl (er) weinig of geen veranderingen nodig zijn in menselijke waarden of ideeën over moraal.'⁴⁰

In de kringen van de Club van Rome is men daarom van oordeel dat de werldsamenleving op langere termijn slechts uit de gevarenszone kan worden gehaald als er een totale ommekeer komt op immaterieel-geestelijk vlak. Aurelio Peccei en Alexander King, de leiders van de Club, spreken zelfs over de noodzaak van een nieuwe 'levensfilosofie', een nieuw humanistisch denken en dito ethiek.⁴¹ Zulk een nieuw humanisme kan de basis vormen waarop het mogelijk zal zijn de sociaal-culturele evolutie in de gewenste richting te leiden. Niet in de eerste plaats door inschakeling van natuurwetenschap en techniek, maar nu met behulp van de sociale wetenschappen en de politiek. Kortom: de werldsamenleving van de toekomst rust op twee pijlers: een nieuwe mondiale ethiek en politiek.

Niet ten onrechte heeft men Laszlo wel de ideoloog genoemd van de Club van Rome.⁴² Hij heeft als systeemfilosoof een theoretische grondslag gegeven aan haar ideeën. In verband met het onderwerp van deze studie wil ik speciaal twee punten nagaan: (1) welke inhoud geeft Laszlo aan de nieuwe mondiale ethiek en (2) wat is zijn visie op de nieuwe mondiale politiek?

2.5.5.1. Nieuwe mondiale ethiek

In zijn bezinning op de wereldproblematiek benadrukt Laszlo dat geen enkele cultuur historisch gezien kan (voort)bestaan zonder een zekere mate van geestelijke eenheid. Elke cultuur gaat terug op een bepaalde eenheidstichtende visie op de werkelijkheid en daarmee op de normen voor het menselijk handelen.

'Every age has produced a synthesis of its most trusted items of knowledge. (. . .) Without a synthesis of the items of knowledge held valid in a society, no individual or collective long-term purposes can be identified and rationally pursued.' (SF 3)

De grootste bedreiging voor het voortbestaan van de hedendaagse tech-

nische cultuur is dat een gemeenschappelijke synthetische visie niet meer aanwezig lijkt te zijn. Onze cultuur is innerlijk verzwakt door een geestelijk en moreel vacuüm. Een diepe zin-crisis verlamt alle menselijke activiteiten, een toestand die men volgens Laszlo overal ter wereld aantreft, uitgezonderd in enkele landen zoals Israël waar een harde strijd gevoerd moet worden om te overleven.⁴³ Nu door technische integratie de wereld meer en meer een eenheid wordt en de traditionele grenzen tussen de verschillende culturen snel vervagen, klemmt de vraag welke synthetische visie en welk verbindend ethos leiding zullen geven aan de wereldcultuur van de toekomst.

Deze vraag heeft Laszlo in allerlei toonaarden aan de orde gesteld. Evenals andere vertegenwoordigers van de Club van Rome wijst hij radicaal de gedachte af dat de talloze vraagstukken van de technische samenleving – de uitputting van de grondstoffen, de vervuiling van het milieu, het hongerprobleem, de bevolkingsgroei, maar ook bijv. de criminaliteit en de verpaupering van de grote steden – op het materieel-technische vlak effectief kunnen worden aangepakt. We gaan er dan aan voorbij dat de huidige problemen manifestaties zijn van een dieperliggend probleem op immaterieel-geestelijk niveau. Wat we vergeten, aldus Laszlo, is dat niet de wereld waarin we leven de oorzaak is van de bestaande cultuurproblemen, maar dat deze oorzaak gelegen is in de mens zelf.⁴⁴ Of, om het te zeggen in termen van zijn boek *The Inner Limits of Mankind*: het zijn niet de 'uitwendige grenzen' van onze planeet, maar de 'inwendige grenzen' van haar bewoners die een harmonieuze wereldorde in de weg staan.⁴⁵ En elders verwoordt Laszlo het kernachtig als volgt:

'The issue deciding the fate of our species is not the finitude of the planet, and not even the number of humans inhabiting it. It is the will of the present and the next generation; and the wisdom from which it springs.' (SSWO 198)

Laszlo vraagt dus aandacht voor de mens, voor diens wijsheid, geestelijke motieven en morele waarden die te zamen de cultuurontwikkeling in een bepaalde richting sturen. En nu de wereld in allerlei opzichten een eenheid is en de contouren van één mondiale beschaving reeds zichtbaar zijn, staan we voor een beslissende keus: of we slechten de diepe religieuze en ideologische tegenstellingen die de mensheid thans verdelen, of we weigeren dit en zetten ons eigen voortbestaan op het spel. Natuurlijk beseft Laszlo dat het volstrekt utopisch is om te verwachten dat de grote wereldgodsdiensten en de verschillende levensbeschouwingen in elkaar op zouden kunnen gaan. Maar dat is gelukkig ook niet nodig. Er is al voldoende bereikt als de diepe kloven tussen de bestaande religies en wereldbeschouwingen worden overbrugd door de groei van de menselijke geest naar het universele principe van een wereldwijde solidariteit.⁴⁶ Laszlo verwacht dat een dergelijk solidariteitsprincipe voldoende 'ideologisch'-bindende kracht bezit om de volkeren en staten te

verenigen in een rechtvaardige wereldorde, welke aangepast is aan het beperkte draagvermogen van de aarde als het gemeenschappelijke kapitaal van de gehele mensheid.

Eigenlijk is het laatste nog te antropocentrisch uitgedrukt. Vanuit het systeem perspectief beschouwd is de mens niet het centrum van de werkelijkheid en is de aarde niet het kapitaal van de mensheid, maar is de menselijke soort slechts een schakeltje in een complexe hiërarchie van systemen, waarvan aan de top het wereldsysteem staat.⁴⁷ De wereldwijde solidariteit als grondwaarde van het nieuwe mondiale denken impliceert daarom tegelijk een solidariteit van de mensheid met de aarde, of meer nog: *'a reverence for natural systems'*. (ISP 282) De eerbied voor de hiërarchie van systemen, waarvan de mens zelf deel uitmaakt, is voor Laszlo het bevrijdende ethos dat de huidige samenleving moet worden voorgehouden. In het nieuwe mondiale denken zullen we moeten breken met het arrogante machtsstreven van de mens over de natuur en met de vooruitgangsidealen van de afgelopen eeuwen.⁴⁸ Het nieuwe ethos herinnert ons eraan dat de natuur niet maar 'materiaal' is en als zodanig zijn zin ontleent aan de mens, maar juist omgekeerd dat de bestemming van de mens gelegen is in de allesomvattende natuur. *'To be part of nature is to have a reason for existence.'* (ISP 289)

Het is dus duidelijk dat in de visie van Laszlo de menselijke cultuur niet een autonoom gebied kan zijn in de hiërarchie van systemen die door de evolutie is voortgebracht. De wereld die de mens voor zichzelf bouwt moet verenigbaar zijn met deze hiërarchie, die de objectieve normen stelt die voor alle menselijke cultuurvorming moet gelden. Het is de uitdaging van onze tijd deze normen op te sporen en ernaar te leven.

'If they are found and adopted, man will again exercise his powers of adaptive innovation in maintaining himself and his culture within the thresholds of compatibility with the dynamic and balanced multilevel hierarchy of terrestrial nature.' (SVW 118)

2.5.5.2. *Nieuwe mondiale politiek*

De algemene systeemwetten, die we in de vorige paragraaf bespraken, zijn van toepassing op de verschillende niveaus van de sociaal-culturele evolutie. D.w.z. vanaf het laagste niveau van primitieve samenlevingssystemen als clan en stamverband tot het meer complexe niveau van de huidige nationale statensamenleving. De systeemcybernetische wetten van zelf-stabilisatie en zelf-organisatie betreffen respectievelijk de handhaving van een sociaal systeem op een bepaald evolutieniveau en de ontwikkeling naar een hoger evolutieniveau. M.a.w., de beide typen systeemcybernetica wisselden elkaar af in het historische ontwikkelingsproces. Technische ontwikkelingen hebben telkens processen van

groei door zelf-organisatie in gang gezet, terwijl bepaalde sociale technieken het sociale systeem op een gegeven niveau stabiliseerden. Tot zulke sociale technieken behoren bijvoorbeeld zeden, gewoonten, bepaalde rituelen, tradities, religies, e.d.

'It thus appears that the *societal technics* just described function to stabilize sociocultural systems at their mature level of organization, and the *material technics*, or environmental technologies, destabilize systems and move them toward new levels of organization.' (SF 37, 38; cursivering van mij, Str.)

Ten aanzien van de huidige cultuursituatie is Laszlo van oordeel dat we ons bevinden in een snelle overgangsfase naar een geheel nieuw type samenleving. De meeste landen in de wereld maken thans een versnelde ontwikkeling door van een industrieel-nationale naar een postindustriële-mondiale structuur. Deze ontwikkeling is het gevolg van allerlei technische ontwikkelingen, waaronder de communicatietechniek.⁴⁹ Er staat ons thans geen andere keus meer open dan de werldsamenleving in opbouw te stabiliseren (zelf-stabilisatie) door de sociale technieken van nationaal naar supra-nationaal niveau over te planten. Dit betekent volgens Laszlo dat er nieuwe mondiale politieke structuren moeten worden gevormd, boven de bestaande nationale overheden.

'This means, in fact, the globalization of the decision-making organization and control processes which are currently vested in national governments.' (SF 55)

In zijn boek *A Strategy for the Future* heeft Laszlo een scenario gegeven langs welke lijnen de transformatie van een nationale naar een mondiale politieke structuur zich kan voltrekken. Zulk een ingrijpend transformatieproces kan in de visie van Laszlo niet simpelweg bestaan in het overbrengen van nationale politieke principes op de werldsamenleving. Dat is niet realistisch. Hij wijst met andere woorden de gedachte af dat we moeten streven naar een wereldstaat en een wereldregering. Laszlo denkt aan een overkoepelend politiek systeem, onder handhaving van de bestaande politiek-ideologische stelsels. Wat binnen enkele decennia gerealiseerd kan worden is een overkoepelend orgaan dat voldoende politieke macht bezit om beslissingen te nemen over een viertal zaken van wereldbelang: de wereldveiligheid, de wereld economie, de wereldbevolking, en de wereldecologie.

Om het verschil met een wereldregering te benadrukken voert Laszlo de term 'central guidance system' in:

'A central guidance system, unlike a more traditional form of world government, is capable of exercising a measure of control over critical global processes without having to deny different political-ideological systems the right of existence.' (SF 59)

Maar ook een wereldautoriteit met zeer beperkte macht is een ijdele hoop als het op de nationale statensamenleving gebaseerde denken de wereldge-

meenschap blijft beheersen. Daarom moet de eerste fase van de toekomststrategie gericht zijn op een bewustwordingsproces, op het mobiliseren van de publieke opinie. Laszlo wil de gedachte afsnijden dat hij de toekomst in handen wil leggen van een bepaalde elite. Nee, de veranderingen moeten van onderaf tot stand komen: 'It is a strategy for the people by the people.' (SF 66)

Na de eerste fase, die ca. tien jaar in beslag zal nemen, gerekend vanaf het tijdstip van verschijnen van *A Strategy for the Future*, volgen nog twee fasen in Laszlo's scenario. In de tweede fase, door hem aangeduid als 'ecofeedback information-decision flow', zal het cybernetische regelingsprincipe van de feedback van informatie consequent worden doorgevoerd voor de verschillende niveaus van het wereldsysteem.⁵⁰ In de derde fase tenslotte, die zich uitstrekt vanaf de eeuwwisseling tot ca. 2030, wordt de toekomststrategie voltooid via de totstandkoming van geïnstitutionaliseerde mondiale zelf-regeling.⁵¹ Dit noemt Laszlo het zgn. 'World Homeostat System' (afgekort: WHS).

Vermoedelijk om de vrees weg te nemen voor een allesomvattende technocratie merkt Laszlo op dat de ontwerpers van het WHS een beperkte taak hebben. Niet de wereld zelf wordt door hen in de greep van de planning gebracht. Zij verschaffen slechts het benodigde regelsysteem.

'Thus only the regulatory element of the world will be subject to social engineering, and only this element needs to be purposively designed.'
(SF 144)

Zelfs bestaat er goede hoop dat de rol van WHS op de achtergrond komt als door de zelf-regeling de wereldsamenleving is gestabiliseerd. Dan is immers de toestand bereikt waarin met een minimum aan dwang de mogelijkheid is geschapen voor een maximale behoeftenbevrediging van het grootste aantal mensen. Van deze utopische toestand van minimale dwang en maximaal geluk, zegt Laszlo aan het slot van zijn beschouwingen:

'This, truly, is the route to paradise on earth.' (SF 199)

2.5.6. *Beoordeling*

2.5.6.1. *Inleiding*

In de Inleiding (2.5.1.) merkte ik al op dat Laszlo hoge verwachtingen koestert van wetenschap en filosofie, i.c. systeemwetenschap en systeemfilosofie. Te hoge verwachtingen naar ik meen. En ik attendeerde daar op twee punten. Ten eerste verlangt hij van de wetenschap een 'world view', een totaalvisie op de werkelijkheid. Daarin schuilt een verabsolutering van het wetenschappelijke kennen. Ten tweede vertrouwt hij het moderne systeemdenken de leiding

toe over het maatschappelijke ontwikkelingsproces. Dat wil zeggen hij voert een pleidooi voor een mondiale systeemmaatschappij en bijbehorende systeem-ethiek. Hierin blijkt een imperialisme van de wetenschap als beheersingsmacht over de praktijk.

Op deze twee punten wil ik in het volgende breder ingaan. Ik zal hierbij ook lijnen trekken naar de kritiek die ik formuleerde n.a.v. Von Bertalanffy, Boulding en Ackoff.

2.5.6.2. *Wetenschap en wereldbeeld*

Kenmerkend voor Laszlo's visie op de verhouding van wetenschap en wereldbeeld is dat het laatste volgt op en ook voortbouwt op de resultaten van de empirische wetenschappen. Op dit punt bestaat er geen verschil tussen de 'atomistic view of the world' die Laszlo afwijst en de 'systems view of the world' die hij voorstaat. Want terwijl de eerste rechtstreeks voortkwam uit de informatie-explosie van de specialistische wetenschappen, valt de tweede te beschouwen als vrucht van de wetenschappelijke synthese in het moderne systeemdenken. Beide wereldbeelden zijn daarom te typeren als *wetenschappelijke* wereldbeelden.

Hiermee is aangegeven dat Laszlo vasthoudt aan de uitgangspunten van het moderne humanisme. Maar dit betekent tegelijk dat hij ook deel heeft aan haar innerlijke grondspanning. Bij de bespreking van Von Bertalanffy en Ackoff wees ik er op dat deze grondspanning bij hen wordt gecamoufleerd, doordat zij onjuiste tegenstellingen poneren. Bij Von Bertalanffy is er sprake van een valse tegenstelling tussen de begrippen mechanistisch en organistisch en bij Ackoff tussen de begrippen analytisch en synthetisch. Een valse tegenstelling is er ook in de wijze waarop Laszlo de begrippen atomistisch en holistisch, 'atomistic view' en 'systems view', hanteert. Dit wil ik nu verduidelijken.

In 2.5.2. heb ik besproken hoe Laszlo de principiële mogelijkheid van een wetenschappelijke synthese en van de vorming van een integrale theorie wijsgerig tracht te funderen. Met het oog daarop bepaalt hij de aandacht bij de zijns inziens noodzakelijke vooronderstellingen van de empirische wetenschapsbeoefening. Deze luiden:

1. *The world exists;*
2. *The world is, at least in some respects, intelligibly ordered (open to rational inquiry).'* (ISP 8)

De tweede vooronderstelling bestaat op zijn beurt uit twee secundaire pre-supposities:

- (i) *The world is intelligibly ordered in special domains;*

(ii) *The world is intelligibly ordered as a whole.* (ISP 8)

Zij zijn voor Laszlo gelijkwaardig. Dat wil zeggen, dat er even goede gronden zijn voor de mogelijkheid van een integrale theorie als voor een specialistische theorie. Terwijl een integrale theorie de wereld als *geheel* betreft, is een specialistische theorie betrokken op een *deel*, een speciaal domein van de werkelijkheid. Het onderscheid tussen een generalistische en een specialistische theorie correspondeert bij Laszlo dus met het schema geheel-delen. Maar de vraag rijst of, en ook in hoeverre dit schema hier van toepassing is. Is het juist om het onderzoeksobject van de vakwetenschap aan te duiden als een deel van de werkelijkheid, i.c. een speciaal domein? Of moet men zeggen dat ook de vakwetenschapsman op een bepaalde wijze bezig is met de gehele werkelijkheid?

Verhelderend voor de hier gestelde vragen is het onderscheid van Van Melsen tussen *materieel* en *formeel* object.⁵² Hij wijst erop dat de vakwetenschappen zich niet zozeer onderscheiden door verschil in materieel object als wel door verschil in formeel object. Een duidelijk voorbeeld van specialisatie in de wetenschap door verschil in materieel object zijn plant- en dierkunde. Maar zelfs bij zulk een evident geval van verschil in materieel object blijkt dit, aldus Van Melsen, toch niet het belangrijkste verschil te zijn. De zoöloog is immers wel degelijk geïnteresseerd in planten, namelijk in zoverre deze bijvoorbeeld kunnen dienen als voedsel voor dieren. Het is dus zeker onjuist dat de zoölogie slechts dieren bestudeert. De zoöloog bestudeert in feite de gehele werkelijkheid, maar dan in relatie tot het dier. En Van Melsen komt tenslotte tot de conclusie dat eigenlijk iedere wetenschap de gehele werkelijkheid tot materiaal object heeft, maar op formeel verschillende wijze. Anders gezegd: elke wetenschap benadert de totale werkelijkheid vanuit een eigen gezichtspunt, op een voor haar kenmerkende abstracte wijze.

Het is nu mogelijk fundamentele kritiek te leveren op de twee door Laszlo geformuleerde secundaire vooronderstellingen van de empirische wetenschappen. Deze twee zijn onjuist, omdat hij er ten onrechte vanuit gaat dat de vakwetenschappen zich richten op een *deel* van de werkelijkheid, terwijl de door hem beoogde integrale of holistische wetenschap de werkelijkheid als *geheel* zou betreffen. De geheel-delen onderscheiding wordt hier in onjuiste zin toegepast, waarbij komt dat Laszlo een wetenschappelijk-technisch geheel op het oog heeft, nl. als systeem. En dit betekent inderdaad, zoals ik hierboven reeds stelde, dat Laszlo een valse tegenstelling maakt tussen de begrippen atomistisch en holistisch, tussen de 'atomistic view of the world' en de 'systems view of the world'.

2.5.6.3. Systeemhumanisme en systeemethiek

Hierboven benadrukte ik dat Laszlo vasthoudt aan de fundamentele uitgangspunten van het moderne humanisme. Daarom, zo betoogde ik, valt er bij Laszlo en de andere systeemdenkers geen essentieel verschil te bespeuren tussen het oude, gekritiseerde (wetenschappelijke of technische) wereldbeeld en het nieuwe, gepropageerde wereldbeeld. Hiermee zou ten onrechte de indruk gewekt zijn alsof er aan het subjectivistische humanisme, zoals thans verwoord door het moderne systeemdenken, geen nieuwe trekken zijn te ontdekken. Want dat is wel terdege het geval.

De centrale en meest kenmerkende vernieuwing van het systeemhumanisme is gegeven met de grondstelling, waarvan men in de empirisch-wetenschappelijke kennisverwerving volgens Laszlo moet uitgaan: '*The world exists.*' (ISP 8) Het opvallende van deze grondstelling is dat hierin het accent valt op het bestaan van de wereld als het eerst gegevene, terwijl het humanisme in de lijn van Descartes zijn uitgangspunt kiest bij het denkende subject: *cogito, ergo sum*. Er vindt in het humanistische denken dus een verschuiving plaats van het menselijk subject naar de wereld, d.w.z. naar het allesomvattende wereldsysteem waarvan het subject deel uitmaakt. Men kan ook zeggen dat in het systeemhumanisme het subject uit het centrum verdwijnt: er vindt een decentrerings plaats van het subject. Het antropocentrisme maakt plaats voor een kosmocentrische gerichtheid. Maar men dient erop bedacht te zijn dat dit niet meer dan schijn is. Want het antropocentrisch humanisme voltooit zich slechts in een kosmocentrisch totaliteitsdenken.

Deze (schijnbare) decentrerings van het subject wordt door Laszlo expliciet gemaakt in zijn mensbeschouwing. Door de voortgang van de wetenschap is naar zijn oordeel de mens meer en meer van zijn hoge troon verdreven. Beschouwde hij zich eerst als het middelpunt van het universum en als de hoogste uitdrukkingsvorm van het goddelijke wezen, thans beseft de mens dat hij is opgenomen in een kosmisch evolutieproces en deel uitmaakt van een hiërarchie van systemen. En aan de top van deze hiërarchie staat niet de mens, maar het omvattende wereldsysteem. Hoewel men dus kan stellen dat de mens door de wetenschap van zijn oorspronkelijke glorie is beroofd, het betekent niet dat er een omslag is gevolgd van een antropocentrisch humanisme naar een antihumanistisch denken. Integendeel, het nieuwe kosmocentrische humanisme kan het menselijke besef van eigenwaarde juist op een bepaalde wijze versterken:

'The systems view of nature and man is clearly non-anthropocentric, but it is not nonhumanistic (. . .) Seeing himself as a connecting link in a complex natural hierarchy cancels man's anthropocentrism, but seeing the hierarchy itself as an expression of self-ordering and self-creating nature bolsters his self-esteem and encourages his humanism.' (SVW 118)

De decentrering van het subject heeft voor het humanistische denken allerlei implicaties, welke Laszlo in het kader van zijn systeemfilosofie breed uitwerkt. Ik wil hieruit twee ideeën naar voren halen, die ook op de achtergrond staan van zijn in 2.5.5. besproken visie op de mondiale samenleving.

(1) Ten eerste wil ik wijzen op de humanistische vrijheidsidee en het bekende dilemma vrijheid versus beheersing.⁵³ Volgens Laszlo valt hierop vanuit zijn systeemfilosofie een verrassend nieuw licht. Benadert men het genoemde dilemma vanuit het heersende atomistische denken, dan is het onoplosbaar. Tussen de vrijheid van het individu en de beheersing van het sociale systeem ontstaat een spanningsverhouding, omdat men uitgaat van een geïsoleerd, een op zichzelf gesteld subject. Deze spanningsverhouding verdwijnt echter in een holistische visie, waarin de mens als systeem ingebed is in een hiërarchie van natuurlijke systemen. Dan wordt duidelijk dat de genoemde begrippen vrijheid en beheersing naar verschillende systeemniveaus verwijzen. Vrijheid op het systeemniveau van de individuele mens is zo te verenigen met beheersing op het hogere niveau van het sociale systeem.

Men moet erkennen dat Laszlo's 'systems view' op vrijheid verschilt van de 'atomistic view'. Maar in beide gevallen hebben we te maken met een gereduceerd vrijheidsbegrip. Wordt in het atomistisch-mechanistisch denken de mens-in-zijn-vrijheid beschouwd als een radertje in een machine, in het systeemcybernetische denken blijkt vrijheid zo iets als de bewegingsvrijheid van een vlieg in een fles. Want op elk niveau van de systeemhiërarchie geldt de regel dat het systeem als totaliteit gedetermineerd is, maar dat er in de samenhang tussen de delen speelruimte en flexibiliteit bestaat.

'There is a high degree of internal plasticity within any natural system. The system as a whole is determinate, but the relationship of the parts is not. This is not the mechanistic determinism of old-fashioned behavioral scientists, but the flexible, dynamic 'macrodetermination' conception of contemporary systems biologists, psychologists, and social scientists.'
(SVW 113)

(2) De decentrering van het subject in het systeemhumanisme, voortvloeiend uit de grondstelling 'The world exists', heeft ook implicaties voor zijn visie op normen en waarden. De huidige cultuursituatie wordt beheerst door scepticisme. Ieder individu heeft zijn eigen normen en waarden, omdat een gemeenschappelijke, objectieve basis ten enenmale ontbreekt.⁵⁴ Volgens Laszlo kan het wetenschappelijke systeemdenken ons verlossen van dit verlamdende ethische relativisme. Want het is naar zijn oordeel mogelijk een *objectieve* ethiek rechtstreeks af te leiden uit onze huidige wetenschappelijke kennis omtrent natuurlijke systemen. En het is daarom de grote uitdaging van onze tijd deze in de natuur verankerde systeemethiek op te sporen en ook daadwerkelijk te aanvaarden. Dan en alleen dan zal de mensheid in staat zijn te *overleven*.

'The supreme challenge of our age is to specify, *and learn to respect*, the objective norms of existence within the complex and delicately balanced hierarchic order that is both in us and around us. For there is no other way to make sure that we achieve a culture that is viable and humanistic.' (SVW 120)

Het mag ons niet ontgaan dat de objectieve ethiek waarvoor Laszlo vurig pleit het karakter draagt van een *overlevingsethiek*. Uit de al verschillende keren geciteerde grondstelling van zijn filosofie 'de wereld bestaat' destilleert hij, zo kan men stellen, de grondregel voor zijn ethiek 'de wereld moet blijven bestaan'.⁵⁵ Heel het streven van de mens in de ontwikkeling van de cultuur zal aan deze grondregel moeten gehoorzamen. De mens behoort zich aan te passen aan de wereld die bestaat en moet blijven bestaan. Daar lijkt op het eerste gezicht weinig tegen in te brengen. Maar om wat voor soort wereld gaat het eigenlijk? Wélke wereld is door Laszlo als vast uitgangspunt van zijn denken gepostuleerd? En aan wat voor wereld moet de mens zich aanpassen? Mijn antwoord luidt: het gaat hier om een wetenschappelijk-technisch gereconstrueerde wereld. En de systeemethiek houdt ons dus kort en goed deze eis voor: *de mens passe zich aan bij de wetenschappelijk-technische wereld die hij zelf heeft voortgebracht*.

Deze uitkomst van mijn kritische beoordeling van het systeemhumanisme mag bizar lijken. En in zekere zin is ze dat ook. Want moest de mens volgens het oude technische wereldbeeld in de lijn van Descartes niet gezien worden als het middelpunt van de werkelijkheid? Was hij niet heer en meester over de werkelijkheid en bij machte een nieuwe wereld naar eigen maatstaven te scheppen? Inderdaad. Maar dit humanisme aangedreven door het vooruitgangsgeloof is al lang over zijn hoogtepunt heen. De mens is uit het middelpunt verdwenen. De technische wereld is meester over hem in plaats van andersom. En dan lijkt er voor het gedecentreerde subject maar één reële uitweg: *aanpassing!*

Zo is het moderne humanisme op een toch wel zeer merkwaardig punt in zijn ontwikkeling aangekomen. Want onwillekeurig gaan de gedachten uit naar de situatie van de primitieve mens, bedreigd door de duistere krachten van de natuur. Men kan zich de vraag stellen of het wereldbeeld van het systeemhumanisme in onze hypertechnische tijd, ondanks de gepostuleerde transparantie van de wereld, niet een verrassende overeenkomst vertoont met de werkelijkheidservaring van deze primitieve mens? Het lijkt mij niet al te gewaagd deze vraag bevestigend te beantwoorden gelet op Laszlo's verklaring dat 'reverence for natural systems' het sociale ethos vormt van de 'New Age'.⁵⁶ Hierbij mag intussen niet vergeten worden dat deze door Laszlo genoemde 'natural systems' in feite technisch geconstrueerde en beheerste systemen zijn. Hoeveel overeenkomst er daarom ook mag bestaan met de totaliteitsvisie onder

primitieve volken, hier blijkt ook het grote verschil: de moderne mens is een gevangene van een door hem zelf geconstrueerde totaliteit.

3. KRITIEK OP HET SYSTEEMDENKEN: DE CONTROVERSE LUHMANN-HABERMAS

3.1. INLEIDING

Het moderne systeemdenken, dat we in de voorgaande hoofdstukken bespraken, is voortgekomen uit de Angelsaksische wereld. In deze cultuurkring zijn inmiddels ook kritische studies over het systeemdenken verschenen.¹ De meest diepgaande kritiek is evenwel afkomstig van de continentale denker Jürgen Habermas (geb. 1929), prominent vertegenwoordiger van de bekende 'Frankfurter Schule'. Het lijkt mij verstandig eerst naar zijn kritiek te luisteren en ervan te leren, alvorens over te gaan naar het tweede deel van deze studie.

Ten aanzien van Habermas' kritiek op het systeemdenken moet in het algemeen worden opgemerkt, dat daarin geen directe confrontatie tot stand komt met de hierboven behandelde denkers; wel indirect, nl. via de sociologische systeemtheorieën van de Amerikaan Talcot Parsons (1902-1979) en van de Duitse socioloog Niklas Luhmann (geb. 1927). Deze twee denkers hebben ernaar gestreefd de inzichten van het moderne systeemdenken – cybernetica en algemene systeemtheorie – te verwerken in een sociale systeemconceptie. Daarop richt Habermas zijn kritiek. In zijn *Technik und Wissenschaft als 'Ideologie'* uit 1968 bespeurt hij een ideologie van de technocratie die zijns inziens in het systeemdenken ligt besloten. Hoewel Habermas pas in latere jaren tot een bredere systematische bestudering komt van de systeemtheoretische literatuur, zoals hij in 1983 in een vraaggesprek aangaf, leidt dit niet tot een wezenlijke correctie van zijn kritiek. Wel merkt hij dan op dat het begrippenkader, dat hij in de zestiger jaren hanteerde, achteraf gezien niet helder is.²

Habermas' kritiek op het systeemdenken krijgt vooral grote bekendheid door een geruchtmakende controverse met Luhmann in 1971. Dit debat is gepubliceerd onder de titel: *Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie – Was leistet die Systemforschung?*³ Men heeft wel gezegd dat deze publicatie waarschijnlijk het meest invloedrijke boek is dat in de zestiger jaren in Duitsland verscheen op het terrein van de grondslagendiscussie in de sociale theorie.³ Dit blijkt onder meer uit het feit dat vele andere filosofen en sociologen erop hebben ingehaakt. Alleen al bij Suhrkamp Verlag verschenen een aantal delen met bijdragen.⁴

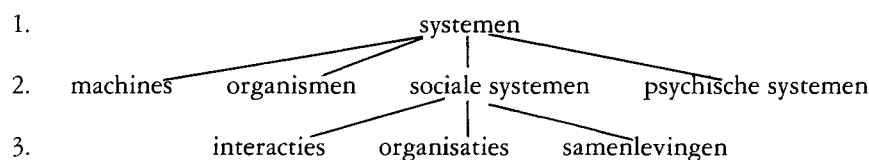
Sedert 1971 heeft de denkontwikkeling van Luhmann en Habermas niet stil gestaan. Beide denkers zijn buitengewoon productief. Zij slaagden er beiden in een breed uitgewerkte sociale theorie tot stand te brengen. In 1981 publiceerde Habermas zijn *Theorie des kommunikativen Handelns*, een monumentale studie in twee lijvige delen. De kritiek op de sociale systeemtheorie in het tweede deel start bij een kritiek op Parsons, aan wie een omvangrijk hoofdstuk is gewijd. Van de hand van Luhmann verscheen in 1984 een forse studie: *Soziale Systeme – Grundriß einer allgemeinen Theorie*.⁵

Bij de nu volgende bespreking van Habermas' bezwaren tegen het systeemdenken zal ik me concentreren op zijn controverse met Luhmann. Daartoe bespreek ik eerst – in 3.2. – een hoofdlijn van Luhmanns sociale systeemtheorie, gesitueerd tegen de achtergrond van zijn visie op algemene systeemtheorie. Daarna komt in 3.3. Habermas' kritische discussie met Luhmann aan de orde, ingeleid door de bespreking van een algemeen thema in Habermas' denken: rationaliteit en rationalisering. In 3.4. tenslotte maak ik de balans op. Alvorens beide posities te beoordelen, bied ik een vergelijking tussen Habermas en Von Bertalanffy. Hoewel deze denkers niet met elkaar in discussie zijn geweest, is ze toch zinvol. Want terwijl Von Bertalanffy het systeemdenken ontwikkelde om het technisch-reductionistische denken te overwinnen, ziet Habermas in het systeemdenken juist een uiterst verfijnde vorm van de ideologie van de technocratie.

3.2. NIKLAS LUHMANN

3.2.1. Algemene systeemtheorie

De theorie-ontwikkeling in het systeemdenken speelt zich volgens Luhmann af op drie niveau's van abstractie. Dit blijkt uit het volgende schema⁶:



Op niveau 1, het hoogste abstractieniveau, wordt afgezien van de kenmerken van specifieke systemen en slechts gelet op die kenmerken die iets tot systeem

maken. Algemene systeemtheorie bevindt zich dus op niveau 1. Op het lagere abstractieniveau 2 vindt men algemene theorieën van specifieke systemen, o.a. de algemene theorie van sociale systemen. Zij worden op hun beurt gedifferentieerd in specifieke theorieën (van specifieke systemen) op niveau 3.

Luhmanns eigen wetenschappelijk werk concentreert zich op het tweede niveau. Hij wil gestalte geven aan een algemene theorie van sociale systemen, nauw aansluitend bij de stand van de algemene systeemtheorie. De laatste heeft zijns inziens een ontwikkeling doorgemaakt van een ontologische naar een meer functionele theorie. Deze ontwikkeling tekent Luhmann in zijn eerdere studies (1) anders dan in zijn latere werk (2). Dit heeft te maken, zoals we aanstonds zien, met de opkomst van een fundamenteel nieuw systeembegrip.

(1) Aanvankelijk, d.w.z. eind zestiger en begin zeventiger jaren, onderscheidt Luhmann een viertal fasen in de ontwikkeling van de algemene systeemtheorie. Hierin wordt een verschuiving zichtbaar van een ontologisch naar een functioneel systeembegrip: van een denken in termen van gehelen of systemen die als onveranderlijke substanties op zichzelf bestaan naar een denken waarin systemen in wisselwerking met hun omgeving zichzelf handhaven.

'Die ontologische Systemkonzeption, die Systeme als Ganzheiten definierte, welche aus Teilen bestehen, und damit die Aufmerksamkeit nach innen lenkte, wird mehr und mehr durch eine funktionale Systemtheorie ersetzt, die Systeme als komplexe Identitäten begreift, die in einer übermäßig komplexen, unübersichtlichen, fluktuierenden Umwelt sich selbst als höherwertige Ordnung erhalten können.' (SA 1:75)

In concreto gaat het om de volgende stadia⁷:

1. *De ontologische systeemtheorie*, waarin systemen worden gevat in het schema geheel-delen en het begrip omgeving nog geen plaats kreeg.
2. *De evenwichtstheorieën*, waarin een stabiele, interne orde van systemen wordt gepostuleerd. Hierin is de omgeving opgenomen en wel als bron van storingen, die al of niet door het systeem kunnen worden gecompenseerd.
3. *De theorie van open systemen*, waarin er van uitgegaan wordt dat systemen zich in wisselwerking met hun omgeving in stand kunnen houden; d.w.z. de omgeving wordt niet meer gezien als bron van storingen, zoals in de tweede fase, maar als voorwaarde voor eigen stabiliteit.
4. *De cybernetische systeemtheorieën*, waarin de relatie tussen systeem en omgeving beschouwd wordt in het licht van hun verschil in complexiteit en de noodzaak bestaat om binnen het systeem de complexiteit te reduceren (Ashby).

In aansluiting bij Ashby's systeem-omgeving-schema luidt Luhmanns algemene these dat systemen de reductie van complexiteit dienen in een uiterst complexe wereld. Alles wat over systemen gezegd kan worden – hiërarchievorming,

differentiatie van structuur en proces e.d. – laat zich functioneel analyseren als reductie van complexiteit.

(2) In zijn nog vrij recente studie *Soziale Systeme* (1984) beschrijft Luhmann de ontwikkeling van de algemene systeemtheorie aan de hand van een tweetal paradigmawisselingen die het systeembegrip betreffen. Hierbij doelt hij met het oorspronkelijk Kuhniaanse paradigmabegrip zowel op een supertheorie (in dit geval systeemtheorie) als een daarin gebezigde hoofdonderscheiding.

'Supertheorien sind Theorien mit universalistischen (. . .) Ansprüchen. Leitdifferenzen sind Unterscheidungen, die die Informationsverarbeitungsmöglichkeiten der Theorie steuern.' (SS 19)⁸

Reeds vanaf de antieken, lang voordat de term 'systeem' ingang vond, heeft men gesproken van gehelen die uit delen zijn samengesteld. De *eerste paradigmawisseling*, waarmee de naam van Ludwig von Bertalanffy is verbonden, bestond hierin dat het traditionele onderscheid *geheel-delen* door dat van *systeem-omgeving* werd vervangen. Gehelen beschouwde men voortaan als open systemen, terwijl gesloten systemen hiervan een theoretisch grensgeval zijn, nl. systemen zonder wisselwerking met de omgeving. Deze paradigmawisseling betekent niet dat het oude onderscheid geheel-delen volledig heeft afgedaan. Nee, er is sprake van een conceptuele verruiming, hetgeen inhoudt dat het oude denken in een ruimer kader wordt geformuleerd.

'Das, was mit der Differenz von Ganzem und Teil gemeint war, wird als Theorie der Systemdifferenzierung reformuliert und so in das neue Paradigma eingebaut. Systemdifferenzierung ist nichts anderes als die Wiederholung der Differenz von System und Umwelt innerhalb von Systemen.' (SS 22)

Vergelijken we de eerste paradigmawisseling met de onder (1) besproken fasering in de ontwikkeling van algemene systeemtheorie, dan blijkt dat ze correspondeert met de overgang van de tweede naar de derde fase. De *tweede paradigmawisseling* is in dit schema nog niet verantwoord. Men zou haar kunnen situeren in de overgang van de vierde fase naar een aan het schema toe te voegen vijfde en meest recente fase. Het is de fase van de *theorie van de zelfrefererende systemen*. Zelfreferentie vormt het basisbegrip van deze nieuwste systeemtheorie. Zelfrefererende systemen zijn systemen die een relatie tot zichzelf kunnen opbouwen.

'Es gibt selbstreferentielle Systeme. Das heißt zunächst nur in einem ganz allgemeinen Sinne: Es gibt Systeme mit der Fähigkeit, Beziehungen zu sich selbst herzustellen und diese Beziehungen zu differenzieren gegen Beziehungen zu ihrer Umwelt.' (SS 31)

Een eerste aanzet⁹ in de richting van een theorie van zelfrefererende systemen is volgens Luhmann gegeven aan het begin van de zestiger jaren wanneer het begrip zelforganisatie in de systeemtheorie opduikt. Hieraan is i.h.b. de

naam van Heinz von Foerster verbonden.¹⁰ Zelforganisatie is in feite zelf-referentie op het niveau van de structuur van een systeem. Dit begrip brengt tot uitdrukking dat structuurveranderingen binnen een systeem door dit systeem zelf worden voortgebracht. Zelfreferentie omvat echter meer dan zelforganisatie. Behalve op het niveau van de structuur, kan er ook sprake zijn van zelfreferentie op het niveau van de samenstellende elementen van een systeem.¹¹ Om het laatste aan te duiden introduceerden de biologen Humberto R. Maturana en Francisco J. Varela het begrip 'autopoiesis' (zelfscheppend).¹² Autopoiesis wil zeggen dat het systeem in staat is zijn eigen elementen te reproduceren.

Evenals de eerste betekent ook de tweede paradigmawisseling een conceptuele verruiming van het systeemdenken. In plaats van het paradigma *systeem-omgeving*, geldt als nieuw paradigma dat van *identiteit-onderscheid* ('Identität-Differenz'). Het nieuwe paradigma betekent dat er van zelfreferentie sprake is wanneer een systeem zichzelf kan identificeren en zichzelf ten opzichte van iets anders kan onderscheiden. Zelfrefererende systemen die zichzelf reproduceren handhaven daarmee identiteit en onderscheid van het systeem.

'Systeme müssen mit der Differenz von Identität und Differenz zurechtkommen, wenn sie sich als selbstreferentielle Systeme reproduzieren; oder anders gesagt: Reproduktion ist das Handhaben dieser Differenz.'
(SS 26)

De twee besproken paradigmawisselingen kunnen in een schema als volgt worden samengevat:

systeembegrip	hoofdonderscheiding
(1) geheel	geheel-delen
(2) open systeem	systeem-omgeving
(3) zelfrefererend systeem	identiteit-onderscheid

Hiervoor wees ik erop, dat Luhmann de ontwikkeling van een algemene systeemtheorie gepaard ziet gaan met een verschuiving van een ontologische naar een functionele denkwijze. Met de tweede paradigmawisseling is naar zijn mening de functionele denkwijze in de systeemtheorie nog radicaler doorgevoerd. En als gevolg daarvan verschuift de aandacht allereerst van ontwerp en beheersing van systemen naar systeemautonomie en sensibiteit voor de omgeving, vervolgens van planning naar evolutie, en tenslotte van structurele naar dynamische stabiliteit.¹³ Dat Luhmann de nieuwste ontwikkelingen in de algemene systeemtheorie met grote belangstelling volgt, valt te begrijpen. Want al sedert de zestiger jaren streeft hij naar een meer functionele benadering in de sociale systeemtheorie, zoals ik in de volgende paragraaf (3.2.2.) zal aangeven. Daarbij is hij van mening dat de categorieën

van de autopoietische systeemtheorie voortreffelijk aansluiten bij het niveau van sociale handelingssystemen. De samenleving kan volgens de meest recente algemene systeemtheorie als een autopoietisch systeem worden geïnterpreteerd.

3.2.2. *Algemene theorie van sociale systemen*

Evenals zijn grote voorganger Talcot Parsons streeft Luhmann naar een *universele* sociale theorie.¹⁴ In zekere zin kan men stellen dat hij het theoretische programma van Parsons opnieuw en verbeterd wil uitvoeren. Hij wil vasthouden aan de aanspraak op een universele theorie voor het sociale leven, zonder evenwel voorbij te gaan aan de gerechtvaardigde kritiek die op Parsons is uitgebracht. Daartoe moet een nieuwe koers voor de theorie-ontwikkeling worden uitgezet. Deze zoekt Luhmann in de ompoling van Parsons' structureel-functionalisme naar een functioneel-structuralisme.

Dit program van een consequentere functionalistische benadering van sociale systemen ontvouwt Luhmann in de 60er jaren. In 1967 publiceert hij een tweetal artikelen die hier een helder licht op werpen: *Soziologische Aufklärung* en *Soziologie als Theorie sozialer Systeme*. Beide zijn opgenomen in het eerste deel van een driedelige verzamelbundel onder de titel *Soziologische Aufklärung*.

In een structureel-functionele systeemtheorie ligt het primaat bij het structuurbegrip. Aan sociale systemen wordt dan een bepaalde, vaste structuur toegeschreven. Het functiebegrip is daarbij ingeperkt tot interne verrichtingen binnen een systeem die nodig zijn om het gegeven systeem in stand te houden. Het functiebegrip is in dit denken een categorie die de verhouding van de delen (sub-systemen) tot het geheel betreft. M.a.w., de vooropgestelde sociale systemen en structuren zijn zelf van een functionele analyse uitgesloten.

Een voor de hand liggende kritiek op het structureel-functionalisme is dat deze theorie een heimelijke rechtvaardiging inhoudt van de status quo in de sociale werkelijkheid. Wordt er immers niet een bepaalde, vaste structuur vooropgesteld? Luhmann merkt op dat deze kritiek weliswaar een zeker bestaansrecht heeft, maar vanuit de structureel-functionele systeemtheorie gemakkelijk te weerleggen is.

'Die Systemtheorie hat mit ihnen leichtes Spiel (. . .) Sie konnte nachweisen, daß auch in Systemen Platz für Wandel und Konflikte ist.' (SA 1:114)

Een ander zwak punt van deze kritiek is dat ze geen aanvaardbaar alternatief heeft te bieden: de ene eenzijdigheid maakt plaats voor de andere.

'Es führt nicht weiter, die erkannten Lücken oder Einseitigkeiten der Systemtheorie in eine Gegentheorie umzumünzen.' (SA 1:114)

Wat opvalt, aldus Luhmann, is dat in de kritiek op het structureel-functionalisme

de grond van de tekortkomingen ervan veelal buiten beschouwing blijft, te weten het stilzwijgende primaat van het structuurbegrip. Dit is voor hem de kern. Zolang dit primaat niet ter discussie komt, is het uitgesloten om structuur- en systeemvorming als zodanig tot probleem te maken. Systemen en structuren zijn dan immers vaste gegevenheden. Die mogelijkheid doet zich wel voor wanneer de verhouding van de grondbegrippen structuur en functie wordt omgekeerd en het primaat derhalve bij het functiebegrip berust. In een functioneel-structurele systeemtheorie is het mogelijk naar de functie van systeemstructuren te vragen, bijvoorbeeld de functie van systeemdifferentiatie of van hiërarchische ordening in systemen.

'Eine funktional-strukturelle Theorie vermag nach der Funktion von Systemstrukturen zu fragen, ohne dabei eine umfassende Systemstruktur als Bezugspunkt der Frage voraussetzen zu müssen.' (SA 1:114)

De vraag dient nu gesteld te worden wat de ompoling van het structureel-functionalisme van Parsons tot een functioneel-structuralisme voor de sociale systeemtheorie concreet inhoudt. Bij de beantwoording is beperking noodzakelijk. Eerst zal ik een kernprobleem van Luhmanns denken belichten, dat overigens ook een belangrijke plaats inneemt in Habermas' kritiek op Luhmann (zie 3.3.2.), nl. het probleem van de complexiteit en de reductie ervan (1). Dit probleem krijgt vervolgens een toespitsing in een centrale vraag die eerder bij Von Bertalanffy naar voren kwam (zie 1.6.), nl. de vraag naar de verhouding van structuur en proces in systemen (2).

(1) De term complexiteit gebruikt Luhmann ter aanduiding van een grondprobleem van de wereld. Hij spreekt over het 'Grundproblem der äußersten Komplexität der Welt'. (ZS 156) Complexiteit, zegt hij elders, is het gezichtspunt waaronder de wereld tot probleem wordt. Omdat de wereld in een functionele zienswijze niet afgrensbaar is tegenover iets buiten haar, m.a.w. geen 'Umwelt' bezit, kan ze niet als systeem worden gedefinieerd. Zij kan als zodanig dan ook niet tot probleem worden, behalve dan onder het gezichtspunt van haar complexiteit.

'Zum Problem wird die Welt nicht unter dem Gesichtspunkt ihres Seins, sondern unter dem Gesichtspunkt ihrer Komplexität.' (SA 1:115)

Complexiteit is dus het grondprobleem van de wereld. Luhmann omschrijft complexiteit in een eerste benadering als 'die Gesamtheit der möglichen Ereignisse'. (SA 1:115) Het gaat om de totaliteit van *mogelijke* gebeurtenissen. Het woord complexiteit wijst naar een overvloed, die op antropologische gronden (Gehlen) moet worden aangemerkt als een te veel. De mens is niet in staat hem te verwerken.

'Durch den Begriff *Komplexität* soll bezeichnet werden, daß es stets mehr Möglichkeiten des Erlebens und Handelns gibt, als aktualisiert werden können.' (TGS 32)

De mens is daarom voortdurend aangewezen op reductie van complexiteit om zinvol te kunnen handelen. Sociale systemen, aldus Luhmann, hebben als functie het omvatten en reduceren van de complexiteit van de wereld. Sociale systemen vervullen een bemiddelende rol tussen de uiterst complexe wereld met haar veelheid aan handelingsmogelijkheden en de antropologisch beperkte capaciteit van mensen.

'Soziale Systeme haben die Funktion der Erfassung und Reduktion von Komplexität. Sie dienen der Vermittlung zwischen der äußersten Komplexität der Welt und der sehr geringen, aus anthropologischen Gründen kaum veränderbaren Fähigkeit des Menschen zu bewußter Erlebnisverarbeitung.' (SA 1:116)

Systemen reduceren complexiteit en zijn dus van geringere complexiteit dan de wereld. Systemen zijn in staat de overmatige complexiteit terug te brengen naar voor de mens hanteerbare proporties en deze gereduceerde systeemcomplexiteit constant te houden. De orde binnen het systeem is groter dan erbuiten, omdat er meer mogelijkheden zijn uitgesloten dan in de wereld. Het feit dat systemen een geringere complexiteit bezitten dan de wereld rondom hen, betekent, dat hun verhouding tot de wereld door selectie wordt gekenmerkt. Hierbij is de selectiewijze van systemen constituerend voor hun identiteit – fysisch, organisch, psychologisch, sociaal. Luhmann typeert sociale systemen (door hem gedefinieerd als handelingssystemen, d.w.z. als systemen waarvan de elementen niet uit personen maar uit handelingen bestaan) met het begrip 'zin'.¹⁵ Deze categorie, door Luhmann aan Husserl ontleend, interpreteert hij op functionalistische wijze, d.w.z. dat de nadruk valt op wat zin *doet*, niet wat zin *is*.¹⁶ Zin stuurt de reductie van wereldcomplexiteit welke bij menselijke systeemvorming plaatsvindt.¹⁷ Zin is de ordeningsvorm van het menselijk beleven en verwijst niet naar een bepaalde stand van zaken.

'Festzuhalten ist, daß der Sinnbegriff die Ordnungsform menschlichen Erlebens bezeichnet – und nicht etwa irgendeinen ausschnitthaft bestimmten Sachverhalt in der Welt.' (TGS 31)¹⁸

(2) Een fundamenteel probleem van de systeemtheorie betreft de verhouding van structuur en proces in systemen. Bij Von Bertalanffy kwam dit probleem naar voren i.v.m. de vraag naar het eigen karakter van het organisme als levend systeem in onderscheiding van de machine. Von Bertalanffy beschouwt de machine primair als een gesloten systeem met een starre, statische structuur die vervolgens in beweging kan worden gezet. Het organisme daarentegen ziet hij primair als een dynamisch geheel, een open systeem, waarin zich secundair vaste structuren aftekenen. Evenals Von Bertalanffy kiest ook Laszlo voor het open-systeembegrip als grondbegrip van zijn systeemfilosofie. De keuze hiervoor wordt bij beide denkers ingegeven door de opvatting dat de werkelijkheid niet primair bestaat uit 'vaste' entiteiten, maar te beschouwen

valt als een vloeiende stroom tegen de achtergrond waarvan zich entiteiten aftekenen. Zo merkt Laszlo hierover bijvoorbeeld op:

'Imagine a universe made up not of things in space and time, but of patterned flows extending throughout its reaches. (...) Some of the flows tie themselves into knots and twist into a relatively stable pattern. Now there is something there – something enduring (...) 'Things' are emerging from the background of flows like knots tied on a fishing net.' (SVW 80,81)

Deze visie op de werkelijkheid als vloeiend en stromend waarin lokaal verdichtingen met een zekere duurzaamheid ten opzichte van de omgeving optreden, is bepalend voor de benadering van het systeemprobleem van de verhouding van structuur en proces. Voor Von Bertalanffy kom ik hierop nog uitvoerig terug in het volgende hoofdstuk (zie 4.3.3.). In aansluiting bij Von Bertalanffy stelt ook Laszlo dat er geen tegenstelling bestaat tussen de begrippen structuur en proces.¹⁹ Het contrast is gebaseerd op een statische werkelijkheidsbeschouwing. Uitgaande van een dynamische visie moet evenwel gesteld worden dat de genoemde begrippen naar twee verschillende dimensies van de werkelijkheid verwijzen: synchronie en diachronie. En dit betekent dat men systemen vanuit twee verschillende gezichtspunten kan analyseren.²⁰

Ook Luhmann schenkt aandacht aan de verhouding van de begrippen structuur en proces en noemt de rationalisering van hun verhouding als het misschien wel belangrijkste thema van de systeemtheorie.²¹ Bepalend voor zijn visie is de al eerder genoemde tegenstelling ontologisch versus functioneel systeemdenken. Tegen het ontologische denken brengt Luhmann in dit verband als belangrijkste bezwaar naar voren dat de verhouding tussen structuur en proces daarin volstrekt onopgehelderd blijft. Bovendien blijkt dat het probleem vanuit een ontologische visie verkeerd gesteld wordt: er ontstaan uitzichtsloze controversen tussen twee typen theorieën, nl. 'Theorien der Ordnung' en 'Theorien des Wandels'. Voorts komt men niet zoveel verder wanneer men op ontologisch standpunt deze controversen tracht weg te nemen door te stellen dat zowel 'het vaste' als 'het veranderlijke' in de werkelijkheid aanwezig zijn en dat slechts de analytische perspectieven van de wetenschap zich op deze wijze laten scheiden. De vraag blijft dan open staan waarom deze twee onverenigbare perspectieven naast elkaar gebruikt worden.²²

Kunnen de problemen die bij een ontologische visie op de verhouding structuur en proces rijzen in een functioneel denken worden opgelost? Luhmann meent dat zulks inderdaad het geval is. Want zoals het mogelijk bleek (zie voorgaand punt) de vorming van systemen functioneel te interpreteren, zo kan men ook het onderscheid tussen structuur en proces onder een functioneel gezichtspunt brengen en wel door het te betrekken op het probleem van de complexiteitsreductie. Systemen volgen bepaalde strategieën om de complexiteit van de wereld te reduceren. Een belangrijke systeemstrategie is de differentiatie

van structuur en proces. De mens is in staat slechts een beperkte complexiteit te verwerken. Met het oog daarop is het noodzakelijk de complexiteit in te perken door haar terug te voeren op een relatief vaste structuur. Functioneel bezien betekent de differentiatie van structuur en proces, dat er bij de reductie van de complexiteit van de wereld een dubbele selectiviteit werkzaam is in het sociale systeem. Het vermogen om complexiteit te verwerken is door deze systeemstrategie derhalve enorm versterkt.

'Im Umgang mit hoher Komplexität erweist es sich als vorteilhaft, ja als notwendig, die Ausscheidung anderer Möglichkeiten in einem abgestuften Verfahren zu vollziehen; zuerst einen allgemein und relativ invariant feststehende 'code' von Bedeutungen zu selektieren und in dessen Rahmen dann zwischen vorstrukturierten Alternativen konkret zu wählen.' (SA 1:119, 120)

3.3. JÜRGEN HABERMAS

3.3.1. *Rationaliteit en rationalisering*

Een belangrijke ingang tot het verstaan van Habermas' analyse van de moderne, zgn. laat-kapitalistische samenleving en de technocratische tendensen daarin, bieden de begrippen 'rationaliteit' en 'rationalisering'. Beide treft men dan ook aan in de ondertitel van het eerste deel van zijn tweedelige monumentale studie *Theorie des kommunikativen Handelns: Handlungsrationalität und gesellschaftliche Rationalisierung*.

Wat behelzen genoemde begrippen? 'Rationaliteit', zo blijkt uit de term 'Handlungsrationalität', duidt bij Habermas op menselijk handelen, m.n. de rationele gronden ervoor. Kenmerkend voor rationeel handelen is, dat er 'goede redenen' aan ten grondslag liggen. D.w.z. het staat open voor een kritische discussie; handelingsrationaliteit impliceert kritiseerbaarheid. In aansluiting hierop laat het begrip 'rationalisering' zich eenvoudig omschrijven als een ontwikkelingsproces van een samenleving waarbij in toenemende mate ruimte ontstaat voor 'rationaliteit'. In het rationaliseringsproces wordt het sociale handelen steeds meer losgemaakt van de dogmatiek van traditionele wereldbeelden en ontvangt in de plaats daarvan een rationale basis. Rationalisering, kortom, duidt op een overgang van een 'traditionele' naar een 'rationele samenleving'.²³

Met de interpretatie van de ontwikkeling van de westerse samenleving als een rationaliseringsproces zit Habermas op één lijn met vertegenwoordigers van de klassieke maatschappijwetenschap, speciaal met Weber. Ook hij be-

schouwt rationaliteit als de meest geschikte maatstaf aan de hand waarvan de feitelijke sociale evolutie moet worden beoordeeld. Maar juist op dit punt blijkt duidelijk waarin Habermas ten opzichte van Weber een eigen weg wil gaan. Hij oefent kritiek op het feit dat Weber bij zijn analyse van het *maatschappelijke* rationaliseringsproces (te onderscheiden van rationaliseringsprocessen op de niveaus van cultuur en persoonlijkheid) uitgaat van een te smal rationaliteitsconcept.²⁴ Kunneman vat Habermas' kritiek terzake als volgt samen:

'Habermas' kritiek op Weber betreft nu het feit dat Weber enerzijds een *breed* rationaliteitsbegrip hanteert voor de analyse van dit culturele rationaliseringsproces, (...) dat hij dit brede rationaliteitsbegrip óók hanteert voor de beschrijving van de rationalisering op het niveau van het handelen van individuen; maar dat hij bij zijn analyse van het maatschappelijke rationaliseringsproces (ontstaan van moderne economie en staat) dit brede rationaliteitsbegrip (...) *inperkt* tot (...) doelrationaliteit.'²⁵

Een kernpunt van Habermas' kritiek is dus dat Weber het maatschappelijke rationaliseringsproces uitsluitend opvat als een toename van doelrationaliteit. Volgens Webers theorieën over rationalisering heeft het moderniseringsproces, dat in het Westen leidde tot de ontwikkeling van het kapitalisme, een noodzakelijk verloop gehad. Het moderniseringsproces onder het gesternte van doelrationaliteit voert via de ontbinding van de traditionele gemeenschapsvormen onontkoombaar tot bureaucratisering en vertechnisering van de maatschappij. Hieruit volgt voor Weber een pessimistische diagnose van de moderne tijd: verlies van vrijheid en zin zijn inherente kenmerken van het moderniseringsproces van de samenleving.²⁶ Een andere uitkomst van de modernisering is er volgens hem niet.

Hier nu komt Habermas tegen in opstand. Mét Weber wil hij de modernisering van de samenleving begrijpen als een rationaliseringsproces. Maar daarbij is het voor Habermas nog maar de vraag of het ook anders had kunnen verlopen dan feitelijk het geval was. Voor hem is de beslissende kwestie welk rationaliteitsconcept men kiest bij de doorlichting van het westerse rationaliseringsproces. Habermas hanteert een bredere opvatting van rationaliteit dan Weber. Terwijl de laatste uitgaat van technische rationaliteit of doelrationaliteit, beoordeelt Habermas het proces van rationalisering op basis van de zgn. communicatieve rationaliteit. Dit levert naar zijn mening twee winstpunten op. Ten eerste kan Habermas zo verhelderen waardoor het rationaliseringsproces is vastgelopen in een proces van vertechnisering. Maar ten tweede – en dat is wellicht belangrijker – stelt een bredere visie op rationaliteit Habermas in staat een perspectief te bieden voor een door technische rationalisering beknelde samenleving. Naar zijn oordeel is de westerse rationalisering slechts half geslaagd. In het licht van de commu-

nicatieve rationaliteit blijkt het moderniseringsproces van de westerse samenleving een nog onvoltooid project te zijn.²⁷

Het laatste maakt duidelijk dat het er Habermas niet om gaat de technische rationalisering van de samenleving geheel ongedaan te maken. In tegenstelling tot andere Frankfurtse neo-marxisten, erkent hij het goed recht van techniek en technische doelmatigheid.²⁸ De vooruitgang van de wetenschappelijk-technische beheersing op allerlei gebied wordt door hem allerm minst betreurd. Dat komt omdat Habermas de problemen van de moderne tijd niet toeschrijft aan het proces van rationalisering als zodanig. In zijn visie ligt de diepere oorzaak van de problemen bij de inperking van de westerse rationaliteit tot één specifieke vorm: de in wetenschap en techniek belichaamde instrumentele rationaliteit. Vanuit deze visie treedt Habermas in een kritische discussie met Luhmann.

3.3.2. Kritische discussie met Luhmann

'Niklas Luhmann hat während des vergangenen Jahrzehnts eine Systemtheorie der Gesellschaft entworfen, die nicht nur wegen der bemerkenswerten Produktivität des Autors Aufmerksamkeit verdient. Im Kontext der gegenwärtigen Soziologie nimmt Luhmann eine besondere Stellung ein. Er erneuert unbeirrt den Anspruch der großen Tradition, Gesellschaft im ganzen zu begreifen.' (TGS 142; cursivering van mij, Str.)

Met deze sympathieke woorden begint Habermas in 1971 een kritische discussie met Luhmann over diens maatschappijtheorie. Uit dit citaat valt te beluisteren wat Habermas heeft geprikkeld om zich met Luhmann te verstaan: diens streven naar een omvattende theorie van het sociale leven, kortom, een overkoepelende maatschappijtheorie. Niet dat Habermas zich hiertegen keert. Integendeel, ook hij is in zijn wetenschappelijke werk gericht op het verkrijgen van een algemene sociale theorie, ook hij streeft er naar om 'Gesellschaft im ganzen zu begreifen', inclusief haar historische ontwikkelingsproces.

Maar op welk punt staan de opvattingen van Habermas en Luhmann dan echter tegenover elkaar? De controverse komt hierop neer dat Luhmann de maatschappij in haar geheel als een systeem wil begrijpen. Op basis van een algemene systeemtheorie komt hij tot een algemene sociale theorie. Het is deze verbinding tussen systeemtheorie en maatschappijtheorie die Habermas scherp bekritiseert. Daarmee wijst hij niet elke verbinding af. Door uit te gaan van een tweeledig maatschappijbegrip is Habermas in staat de systeemtheorie in zijn maatschappijtheorie te incorporeren. Maatschappijen moeten volgens Habermas tegelijkertijd als *systeem* en als *leefwereld* worden gecon-

ceptualiseerd.²⁹ Van binnenuit, vanuit het perspectief van de sociale actoren ziet men de maatschappij als een netwerk van communicatieve handelingen, d.w.z. als een leefwereld. Van buitenaf, vanuit het perspectief van een buitenstaander krijgt men de maatschappij als systeem in het vizier. Een maatschappijtheorie die zich tot één van de twee perspectieven beperkt, acht Habermas niet volwaardig.

Door de samenleving gelijktijdig als systeem en als leefwereld te conceptualiseren is hij in staat het moderniseringsproces van de samenleving te interpreteren als een 'tweede-orde differentiëringsproces'. Een tweede-orde proces omdat systeem en leefwereld zich niet alleen ieder op zich differentiëren, maar ook ten opzichte van elkaar. In de moderne samenleving ontstaat er op die manier een ont koppeling tussen systeem en leefwereld.

'Ich verstehe die soziale Evolution als einen Differenzierungsvorgang zweiter Ordnung: System und Lebenswelt differenzieren sich, indem die Komplexität des einen und die Rationalität der anderen wächst, nicht nur jeweils als System und als Lebenswelt – beide differenzieren sich gleichzeitig auch voneinander.' (TkH 2: 230)

Toch is volgens Habermas met de *ontkoppeling* van systeem en leefwereld de feitelijke ontwikkeling van de samenleving in een eenzijdig moderniseringsproces nog niet volledig verklaard. Deze eenzijdigheid dankt haar ontstaan niet aan de ont koppeling, maar eerst aan de *kolonialisering* van de leefwereld door het systeem. Dit vormt het hart van Habermas' kritische theorie.

De kern van Habermas' kritiek op Luhmann kan in het licht van het voorafgaande nu zo worden geformuleerd: de sociale systeemtheorie is geen volwaardige theorie, omdat daarin geen recht gedaan wordt aan de primaire leefwereld van mensen. Hiermee is de kritiek echter gesteld in termen, die wel een centrale rol spelen in Habermas' *Theorie des kommunikativen Handelns*, maar in zijn vroegere werk en in de eigenlijke discussie met Luhmann nog niet zo op de voorgrond treden. Daar presenteert hij zijn kritiek vooral tegen de achtergrond van de onderscheidingen van techniek en praxis en van arbeid (doelrationeel handelen) en interactie (communicatief handelen), zoals deze in zijn werk van de jaren zestig fungeerden.

Tegen deze achtergrond nu kwalificeert Habermas Luhmanns sociale systeemtheorie als de meest geavanceerde vorm van een technocratisch bewustzijn. Dat is een bewustzijn waarin het fundamentele onderscheid tussen praktijk en techniek is uitgewist; waarin, zo kan men ook zeggen, praktische vragen als technische problemen worden gedefinieerd en zo aan de publieke discussie onttrokken.³⁰

'... diese Theorie stellt sozusagen die Hochform eines technokratischen Bewußtseins dar, das heute praktische Fragen als technische von vornherein zu definieren und damit öffentlicher und ungezwungener Diskussion zu entziehen gestaltet.' (TGS 145)

Kortom, een sociale systeemtheorie à la Luhmann verdient het volgens Habermas niet 'algemene sociale theorie' te heten, maar komt veeleer het minder eerzame predicaat 'sociale technologie' toe. *Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie?*² Dat is in 1971 het twistpunt tussen Luhmann en Habermas.

In later jaren heeft Habermas de kritische confrontatie met Luhmann voortgezet en verdiept.³¹ Het meest recent gebeurde dat in één van de opstellen uit de in 1985 gepubliceerde bundel *Der philosophische Diskurs der Moderne*. In die bijdrage, geschreven n.a.v. de verschijning van Luhmanns *Soziale Systeme* (1984), kiest Habermas voor zijn kritiek een ander gezichtspunt. Terwijl hij in 1971 bestrijdt dat een sociale systeemtheorie kan gelden als een *algemene* sociale theorie, tracht hij in 1985 een verband te leggen tussen Luhmanns sociaal-theoretische denken en de wijsgerige traditie sedert Descartes, de zgn. 'Subjekt-philosophie'.³² Habermas tekent hierbij aan, dat Luhmanns systeemtheorie een poging is om de grondbegrippen en probleemstellingen van deze achterhaalde subject-filosofie over te nemen en te verbeteren. De relatie tussen kennend subject en object keert binnen de systeemtheorie terug in een andere vorm, nl. de relatie systeem-omgeving.

'Diese Systemtheorie (. . .) will Grundbegriffe und Problemstellungen der Subjektphilosophie beerben und zugleich deren Problemlösungskapazität überbieten (. . .) An die Stelle der Innen-Außen-Beziehung zwischen dem erkennendem Subjekt und der Welt – als der Gesamtheit erkennbarer Gegenstände – tritt die System-Umwelt-Beziehung.'³³

Het verschil van Habermas' kritiek in 1985 met die uit 1971 is zoals gezegd een verschil in benadering. Het zwaartepunt van de kritiek is in beide gevallen gelijk. Deze ligt bij de inperking van het rationaliteitsbegrip tot een technisch-instrumentele rationaliteit. Habermas ziet Luhmanns denken, zo zegt hij in 1985, als de ingenieuze voortzetting van een traditie, die de eenzijdigheid van de westerse rationaliteit weerspiegelt. Een traditie waarin men ook streefde naar een objectivistisch zelfbegrip van de mens en zijn wereld, resulterend in het mechanistische of een daaraan verwant wereldbeeld. Kenmerkend voor dit streven is dat door een eenmalige (denk)act een radicale omkering tot stand komt in de natuurlijke instelling tegenover de wereld. Dat wil zeggen dat de wereld ons gaat verschijnen vanuit een 'extramundanem Blickwinkel' als iets waarvan we zijn vervreemd, als iets uiterlijks en toevalligs, slechts te verklaren met behulp van natuurwetenschappelijke modellen.

'Luhmanns Theorie sehe ich als ingeniose Fortsetzung einer Tradition, die das Selbstverständnis der europäischen Neuzeit stark geprägt und dabei ihrerseits das selektive Muster des okzidentalen Rationalismus widergespiegelt hat. Die kognitiv-instrumentelle Einseitigkeit der kulturellen und gesellschaftlichen Rationalisierung fand auch Ausdruck in den philosophischen Versuchen, ein objektivistisches Selbstverständnis

des Menschen und seiner Welt zu etablieren – zunächst in mechanistischen, später in materialistischen und physikalistischen Weltbildern.’³⁴

In zijn in 1971 uitgebrachte kritiek, waarop ik in het vervolg nader inga, erkent Habermas dat het onjuist zou zijn Luhmanns sociale systeemtheorie eenvoudig te brandmerken als een sociale cybernetica. Een zodanige kritiek doet geen recht aan het feit dat Luhmann zich juist veel moeite heeft getroost om de systeemtheorie, in eerste aanleg ontwikkeld voor technische en biotische systemen, ook geschikt te maken voor de samenleving. Desalniettemin meent Habermas dat Luhmann in zijn opzet niet is geslaagd. Hij tracht dat aan te tonen door hem nauwkeurig in zijn systeemtheoretische analyses ‘na te rekenen’. Luhmann meent de valkuil van een reductionistische sociale cybernetica op twee manieren te kunnen ontwijken: (1) hij generaliseert de grondbegrippen van de cybernetica, (2) hij specificeert vervolgens het eigen karakter van sociale systemen door invoering van het grondbegrip ‘Sinn’.

Beide stappen neemt Habermas onder de loep om aldus via een immanente kritiek zijn bezwaren te formuleren:

‘Ich will diese beiden Schritte nachkonstruieren, um zu zeigen, daß Luhmann dabei ein systematisch folgenreicher ‘Kategorienfehler’ unterläuft.’ (TGS 147)

(1) In zijn analyse begint Habermas met de opmerking dat Luhmann de grondbegrippen van de cybernetische systeemtheorie – systeem/omgeving en complexiteit – in zijn beschouwingen introduceert, zoals deze van toepassing zijn op het model van een organisme dat in wisselwerking met zijn omgeving verkeert. Om het geschikt te maken voor de analyse van sociale systemen is hij evenwel genoodzaakt enkele modificaties aan te brengen.

Ten eerste is er het probleem van de grenzen van sociale systemen. Terwijl dingen en organismen zich éénduidig van hun omgeving onderscheiden door hun ruimtelijke en materieel bepaalde grenzen, zijn de grenzen van sociale systemen minder eenvoudig vast te stellen. Luhmann is van mening, zoals ik eerder uiteenzette (zie 3.2.2. onder (1)), dat dit probleem bevredigend kan worden opgelost, nl. als men voor ogen houdt dat de grenzen van sociale systemen het karakter hebben van ‘Sinn grenzen’.³⁵ Habermas tekent hierbij aan dat dit wel juist is, maar dat men symbolisch geconstitueerde ‘Sinn grenzen’ slechts kan bepalen op basis van een bevredigende algemene theorie van de taal.³⁶ De moeilijkheid is echter dat zulk een taaltheorie bij Luhmann ontbreekt.

Belangrijker nog is een tweede probleem dat zich bij de ontwikkeling van een sociale systeemtheorie voordoet. Sociale systemen kunnen nl. in tegenstelling tot organismen ingrijpend van structuur veranderen. Zo kan bijvoorbeeld een agrarische samenleving overgaan in een industriële samenleving, zonder dat men tussen deze geheel verschillende samenlevingstypen

een scherpe overgang kan aanwijzen. Waar ligt het begin van de nieuwe, industriële samenleving en waar het einde van de agrarische samenleving? Ten aanzien van een systeemtheoretische beschouwing van de samenleving stuiten we dus op de moeilijkheid dat een éénduidige definiëring van de maatschappij als een in de tijd begreemd systeem niet mogelijk blijkt. Bij een organisme valt empirisch de dood vast te stellen, bij een samenleving ontbreekt echter een vergelijkbare grootheid.

Vanwege de twee genoemde problemen komt Luhmann, aldus Habermas, bij zijn streven naar een systeemtheorie van de samenleving onvermijdelijk voor de volgende moeilijkheid te staan. Terwijl het enerzijds niet mogelijk bleek universele bestaansvoorwaarden voor de samenleving als systeem scherp te bepalen (d.w.z. afbakening en definiëring van het systeem), is anderzijds een systeemtheoretische benadering hierop juist aangewezen.

'Einerseits wird auf soziokultureller Entwicklungsstufe das Bestandsproblem unscharf (und die Rede vom "Überleben" metaphorisch); andererseits verlangt der grundbegriffliche Rahmen der Kybernetik unabhängige und eindeutige empirische Indikatoren für Grenzen und Sollzustand eines jeden Systems, dessen Leistungen unter dem Gesichtspunkt der Systemerhaltung funktional untersucht werden sollen.' (TGS 151)

Zoals eerder in 3.2.2. is besproken, trachtte Luhmann de gesignaleerde moeilijkheid op te lossen door een radicalisering van de functionele analyse: in plaats van een structureel-functionele (Parsons) pleit hij voor een functioneel-structurele systeemtheorie. D.w.z. dat de functionele analyse van de samenleving niet betrokken is op een systeem waarvan de structuur een vast gegeven vormt. Ook de vorming en verandering van systeemstructuren kunnen nog tot voorwerp worden gemaakt van functionele analyse. In dit verband is de differentiatie tussen structuur en proces functioneel te interpreteren als een systeemstrategie om de complexiteit van de wereld te reduceren. Systeemstructuren zijn als het ware gestolde, traag vloeiende reducties van complexiteit.

Het bezwaar van Habermas tegen een geradicaliseerde functionele analyse van de samenleving is niet gericht tegen de poging ook de structuren functioneel te duiden. Zijn kritiek betreft veeleer Luhmanns opvatting, dat in zo'n analyse de asymmetrie tussen proces en structuur kan worden opgeheven, d.w.z. de asymmetrie tussen 'Leistungen eines Systems' enerzijds en 'Bestand eines Systems' anderzijds.³⁷ Ze is echter onvermijdelijk zolang Luhmann vasthoudt aan een systeemtheoretisch raamwerk. Pogingen om de grondbegrippen van de cybernetica te generaliseren en zo voor sociale systemen geschikt te maken, moeten volgens Habermas noodzakelijk in tegenstrijdigheden uitmonden:

'Luhmanns Strategie, die Grundbegriffe der Kybernetik zu verallgemeinern, verlangt, daß das Verhältnis System/Umwelt nicht vorausgesetzt, sondern als Problemlösung *abgeleitet* wird; andererseits kann das Problem

selber nur mit Bezugnahme auf eben dieses System/Umwelt-Verhältnis definiert werden: Luhmann muß immer schon so etwas wie bestehende Systeme *voraussetzen*.' (TGS 154)

(2) Habermas' kritiek betreft niet alleen Luhmanns pogingen om de cybernetische grondbegrippen te generaliseren, maar raakt ook zijn volgende stap: de specificering van het eigen karakter van sociale systemen door invoering van het sociaal-theoretische grondbegrip 'Sinn'. Volgens Habermas maakt Luhmann hier in zijn beschouwingen een belangrijke 'Kategorienfehler'. Er vindt een categoriale verwisseling plaats van het begrip wereldcomplexiteit, waarbij met wereld bedoeld wordt het 'Inbegriff aller möglichen Ereignisse und Zustände im sinne von Wirklichkeit überhaupt' (TGS 158), met de complexiteit van de op basis van 'Sinn' geconstitueerde 'wereld'. Deze verwisseling komt voort uit het feit dat sociale systemen zijn ingebed in een 'symbolisch strukturierte "Welt".' (TGS 158,159) Ze staan daarom niet voor de opgave 'Weltkomplexität' te reduceren in de zoëven beschreven eerste betekenis, maar moeten tot reductie komen van zelf voortgebrachte, overvloedige 'Eigenkomplexität'. Op het niveau van sociale systemen gaat de dwang tot selectie uit van een reeds geïnterpreteerde werkelijkheid.

'Reduktion von Komplexität im sinne der "Entlastung" sozialer Systeme bedeutet mithin Abbau von symbolisch erfaßter Weltkomplexität, d.h. von überschüssiger Eigenkomplexität, und nicht Abarbeitung von Weltkomplexität.' (TGS 159)

Habermas is dus van oordeel dat Luhmann zich onvoldoende heeft gerealiseerd dat sociale systemen in een selectieve relatie staan tot een 'sinnhaft aufgebauten "Welt".' (TGS 157) Daardoor ontgaat het hem dat de cybernetische grondbegrippen dubbelzinnig worden wanneer ze i.p.v. op biologische op sociale systemen worden toegepast. M.n. geldt dit voor het centrale begrip complexiteitsreductie. Dezelfde gebeurtenis blijkt tegelijk als reductie én als vergroting van complexiteit begrepen te kunnen worden:

'... unter Luhmanns eigenen Voraussetzungen einer sinnvermittelten Selektionsweise (ergeben sich) zwei Möglichkeiten: entweder steigert die Projektion von Handlungsmöglichkeiten die Eigenkomplexität des Handlungssystems und dient somit der Reduktion von Weltkomplexität; oder diese Erzeugung alternativer Handlungsmöglichkeiten erfaßt Weltkomplexität in der eigentümlichen Weise, daß dadurch (in Form überschüssiger Eigenkomplexität) zusätzliche Selektionszwänge geschaffen werden, dann trägt sie nicht zur Lösung des Problems der Reduktion von Weltkomplexität bei, sondern verschärft es.' (TGS 162)³⁸

3.4. BEOORDELING

3.4.1. *Habermas en Von Bertalanffy*

Habermas staat bekend als een scherpzinnig criticus van het systeemdenken. Minder bekend, zo niet geheel onbekend, is het feit dat zijn opvattingen niettemin op een belangrijk punt overeenkomen met die van Von Bertalanffy. Beide denkers zijn er op uit een halt toe te roepen aan het in alle sectoren van de maatschappij voortwoekerende vertechniseringsproces. Om die reden voeren beiden strijd tegen vormen van technocratisch denken en achten zij het van het allergrootste belang dat er in de mens- en maatschappijwetenschappen gebroken wordt met machinemodellen.

De overeenkomst tussen Habermas en Von Bertalanffy gaat zelfs nog verder. Zij waarschuwen niet slechts in algemene zin tegen het mechanistisch denken, maar hun kritiek richt zich i.h.b. op grensoverschrijdingen van het mechanistisch-cybernetische systeemdenken. Beiden zijn van oordeel dat deze vorm van wetenschappelijk denken geen recht kan doen aan het typerende van biologische (Von Bertalanffy) of van maatschappelijke systemen (Habermas). Zulks vereist de invoering van geheel nieuwe wetenschappelijke categorieën.

Maar vanaf dit gemeenschappelijk punt kiezen Habermas en Von Bertalanffy verschillende wegen. Ja zelfs blijkt, dat zij haaks op elkaar staan. Von Bertalanffy presenteert zijn algemene systeemtheorie als de organistische tegenhanger van de cybernetica. Habermas echter bekritiseert beide typen systeemtheorie gelijkelijk zonder zich te bekommeren over het onderscheid dat Von Bertalanffy ertussen aanbrengt.

Het feit dat Habermas geheel voorbijgaat aan Von Bertalanffy en daarmee ook aan diens verzet tegen mechanistisch en technocratisch denken, vindt zijn oorzaak hierin dat hij zich in hoofdzaak via de sociologie – Parsons en Luhmann – met het systeemdenken heeft geconfronteerd. Hij heeft hiermee een belangrijke kans gemist om zich nader te bezinnen op de vraag waar de wortels liggen van het technocratisch denken. Ik doel hierop: als Habermas Luhmanns sociale systeemtheorie brandmerkt als 'Hochform eines technocratischen Bewußtseins' (TGS 145), dan moet het hem toch wel verrassen dat nota bene ook de vader van het systeemdenken met nadruk waarschuwde voor de totalitaire beheersingsdrang van de moderne wetenschap en techniek. Want als hij meent dat het systeemdenken een krachtige bevestiging van het technische wereldbeeld inhoudt, terwijl Von Bertalanffy er juist het tegendeel van verwacht, dan is het kennelijk niet eenvoudig om de ban van dit wereldbeeld te verbreken. En de vraag rijst: slaagt Habermas hierin? Spreekt hij in dezen het verlossende

woord als hij onderscheid maakt tussen verschillende vormen van rationaliteit en daarbij resoluut de grensoverschrijdende technische rationaliteit terugwijst naar haar eigen domein? Ik meen van niet. Habermas biedt geen wezenlijke correctie op het standpunt van Von Bertalanffy (1). Integendeel, zijn visie blijkt een theoretische legitimering te geven voor een totale vertechnisering van bepaalde sectoren van de samenleving, een vertechnisering die hij voor de maatschappij als geheel vreest (2).

(1) Uit de vergelijking van Habermas met Von Bertalanffy komt naar voren dat beide denkers twee kwesties aan elkaar verbinden als was het een noodzakelijke koppeling. Ten eerste is er het intern-wetenschappelijk vraagstuk hoe er in biologie, sociologie, enz. afgerekend kan worden met mechanistische categorieën en verklaringswijzen. Ten tweede is er het maatschappelijke fenomeen van de vertechnisering. Stilzwijgend wordt aangenomen dat er een onlosmakelijk en direct verband bestaat tussen het ene en het andere.

Hoe aannemelijk zulk een verband gezien vanuit de invloed van het technische wereldbeeld ook mag zijn, onontkoombaar is het niet. Want waarom, zo kan men tegenwerpen, zou de toepassing van een zgn. mechanistisch wetenschappelijk model *noodzakelijk* moeten leiden tot een vertechnisering van de praktijk? Is het gevaar van vertechnisering en verwetenschappelijking niet in beginsel afgewend als men de beperktheid onderkent van alle wetenschappelijke kennis, en dus ook van zulke mechanistische modellen? M.a.w., berusten het wetenschappelijke of technische wereldbeeld en de daaruit voortkomende verwetenschappelijking en vertechnisering niet in de eerste plaats op de overwaardering van rationeel-wetenschappelijke kennis als zodanig en pas in tweede instantie op de overwaardering van een bepaald type theoretische kennis?

Op de laatste vraag heb ik een bevestigend antwoord gegeven bij de kritische beoordeling van Von Bertalanffy. Daar (in 1.7.) betoogde ik nl. dat het fundament van het technische wereldbeeld gevormd wordt door het humanistische beheersingsideaal, hetwelk zich aanvankelijk verbindt met de opkomende natuurwetenschap. Omdat Von Bertalanffy deze geestelijke basis van het technische wereldbeeld niet ter discussie stelt, blijft in zijn denken de diepste oorzaak van de om zich heengrijpende vertechnisering in het duister gehuld.

Op dezelfde manier kan kritiek worden geformuleerd ten aanzien van Habermas. Ook hij bestrijdt het technische wereldbeeld wel zeer krachtig, maar laat de kracht ervan uiteindelijk ongebroken. De technische rationaliteit moge door Habermas dan wel strikte grenzen zijn toegemeten, ze wordt evenwel op eigen terrein, ingekaderd binnen het autonoom verklaarde machtsgebied van de bredere menselijke rationaliteit, volledig de vrije hand gelaten.³⁹ Het lijkt daarom tekenend voor het tweeslachtige van Habermas' visie dat in weerwil

van zijn scherpe kritiek op de technocratie tegelijkertijd een ongebreidelde technische rationalisering van althans bepaalde terreinen van de samenleving gelegitimeerd wordt.

(2) Een voorbeeld van het laatste biedt de geneeskunde. Habermas volgt Webers opvatting dat het medische handelen geheel volgens het model van technische doelrationaliteit kan worden ingericht. Een volledig technische rationalisering van het medische bedrijf is vanuit Webers perspectief mogelijk, omdat het doel van de geneeskunde vaststaat: het bevorderen van gezondheid. Het gaat in de geneeskunde louter en alleen om het zoeken naar steeds effectievere middelen waarmee het gegeven doel kan worden gediend. De medicus verhoudt zich in deze visie tot de patiënt als de technische expert die geen uitspraak kan doen over morele vragen, bijvoorbeeld wanneer het leven van de patiënt leefwaardig is.⁴⁰

Kortom, Habermas geeft een fundamentele wijsgerige rechtvaardiging van de reeds ver voortgeschreden vertechnisering van de geneeskunde, die juist door velen als een schrijnend probleem wordt ervaren. Daarmee onttrekt hij haar aan de kritische discussie. In hoofdstuk 5 lever ik zelf een bijdrage aan de zo noodzakelijke bezinning op de moderne geneeskunde. Daar verdedig ik dat er een tweesporige relatie bestaat tussen arts en patiënt. Daaronder versta ik dat de arts zich tot de patiënt kan wenden als verantwoordelijk subject, maar ook als te behandelen object. Deze twee verschillende sporen in het medische handelen vertonen overeenkomst met de twee door Habermas scherp onderscheiden handelingstypen. Geneeskunde zou men dan kunnen zien als een samengaan van communicatief en doelrationeel handelen.⁴¹ Toch is een dergelijke visie op de geneeskunde niet de mijne. M.i. ontbreekt hierin een verantwoording van de normatieve structuur van de medische relatie en het handelen van arts en patiënt. Bijvoorbeeld: beschouwt men geneeskunde als communicatief handelen in een symmetrische relatie dan negeert men de structurele asymmetrie en het daarmee intrinsiek verbonden gezagsmoment in de medische relatie (zie 5.2.2.1.).

3.4.2. *Luhmann en Habermas*

In de kritische bespreking van Laszlo (zie 2.5.6.) liet ik zien dat het systeemdenken een diepgaande verandering in het moderne, subjectivistische humanisme weerspiegelt. Er heeft, zo bleek, een verschuiving plaats gevonden van een antropocentrisch humanisme naar een kosmocentrisch systeemhumanisme. Dit betekent in wijsgerig opzicht dat het uitgangspunt van het theoretische denken niet meer gekozen wordt bij het verzelfstandigde en geïsoleerde

(denkende) subject, maar bij 'de wereld' waarin het subject is opgenomen. Hierbij herinner ik eraan dat 'de wereld' in dit verband niet duidt op de oorspronkelijke geschapen werkelijkheid, maar op de technische wereld, het systeem. Waande het humanisme in de lijn van Descartes de mens als meester en eigenaar over de werkelijkheid, zijn twintigste eeuwse tegenhanger komt tot de ontdekking dat de mens onderdeel vormt van een systeem, een technische wereld die hem tot aanpassing dwingt. Of in de woorden van Bakkers rake typering van het structuralisme die echter ook op het systeemdenken van toepassing is:

'Het subje^{ct} is niet langer meer centrum van betrekkingen. Centrum is de structuur waarbinnen het subje^{ct} als element van het geheel funktioneert. Het subject is ge-decentreerd: het heeft zijn substantie, zijn autarkie verloren aan de totaliteit. Het is een funktioneel element in een systeem.'⁴²

De hier gesignaliseerde decentrer^{ing} van het subject, kenmerkend voor het nieuwe wetenschappelijke of technische wereldbeeld, vormt eveneens de achtergrond van het denken van Luhmann. Ook bij hem verplaatst de aandacht zich van het *subject* naar het *systeem* als het eerst ge^{ge}vene. Al meteen in de eerste regels van hoofdstuk 1 van zijn *Soziale Systeme* deelt hij mee dat hij het uitgangspunt van zijn denken niet kiest bij het Cartesiaanse cogito, maar bij het onwankelbare '*es (gibt) Systeme*':

'Die folgenden Überlegungen gehen davon aus, daß es Systeme gibt. Sie beginnen also nicht mit einem erkenntnistheoretischen Zweifel.' (SS 30)

Ten aanzien van Luhmanns uitgangspunt moet men goed in gedachten houden dat hij een functioneel systeem^{begrip} hanteert. Even verder preciseert hij zijn betoog daarom met de opmerking dat de systemen autopoietische of zelf-refererende systemen zijn:

'Unsere These, daß es Systeme gibt, kann jetzt enger gefaßt werden: Es gibt selbstreferentielle Systeme.' (SS 31)

In het voorgaande stelde ik dat ook in het systeemdenken van Luhmann de aandacht zich verplaatst van het subject naar het systeem als het eerst ge^{ge}vene. Hieraan kan nu worden toegevoegd dat Luhmanns systeem^{begrip} een zelfs nog verdergaande verschuiving in het denken impliceert. De tegenoverstelling van de wereld als systeem en een daarbuiten gepositioneerd subject wordt volledig losgelaten. Dit gaat aanmerkelijk verder dan wat hierboven is aangeduid met de decentrer^{ing} van het subject. Bij zelf-refererende of autopoietische systemen is het subject zelfs geen functioneel element van het systeem meer. De wereld is veeleer polycentrisch geworden, stelt Luhmann. In plaats van het traditionele schema subject-wereld komt dat van systeem-omgeving.

'Die traditionelle Zentrierung des Weltbegriffs auf eine 'Mitte' oder dann

auf ein 'Subjekt' hin wird damit aufgegeben, wird aber nicht einfach ersatzlos gestrichen. An ihre Stelle tritt die Zentrierung auf Differenz hin, die sich in der Welt ausdifferenzieren und damit die Welt konstituieren.' (SS 284)

In 3.2.2. kwam naar voren dat Habermas zijn (latere) kritiek op Luhmann plaatst in het kader van zijn kritiek op de subject-filosofie van de nieuwe tijd. Hieraan zijn twee aspecten te onderscheiden. Ten eerste tekent Habermas het systeemdenken als een voortzetting van de subject-filosofie sedert Descartes (1). Ten tweede wil Habermas in de uitwerking van zijn eigen maatschappijtheorie, d.w.z. in zijn *Theorie des kommunikativen Handelns*, radicaal met de Cartesiaanse subject-filosofie breken (2).

(1) Habermas stelt in zijn kritiek van 1985 dat Luhmanns sociale systeemtheorie een ingenieuze en verfijnde voortzetting vormt van de Cartesiaanse traditie. Zijns inziens vindt er immers niet meer dan een ompoling plaats van subject-object naar systeem-omgeving (zie 3.2.2.). Luhmann zal dit daarentegen stellig betwisten. Hij zal tegenwerpen, zo neem ik aan, dat het fundamentele uitgangspunt van het Cartesiaanse denken juist volledig is losgelaten en dat daarmee ook het traditionele subject-gecentreerde wereldbeeld is prijsgegeven. Immers, niet het subject maar het zelf-refererende systeem is in het systeemdenken het uitgangspunt. Dat betekent dan ook volgens Luhmann dat er een nieuw wereldbeeld ontstaat zonder een specifiek centrum.

'In jedem Falle sprengen solche Thesen die klare cartesische Differenz von Subjekt und Objekt (. . .) Der Begriff des selbstreferentiellen Systems (. . .) setzt vor allem keine Zentrierung auf ein Subjekt (oder doch: eine Art von Subjekten) voraus, paßt also besser zum azentrischen Weltbild der heutigen Wissenschaften.' (SS 595, 596)

Zoals hierboven al wel duidelijk werd toen ik mijn kritiek op Laszlo memoreerde, ben ik het met Habermas eens dat het moderne systeemdenken per saldo een voortzetting vormt van het Cartesiaanse subjectivisme. Maar, nu dringt de vraag zich op of Habermas zelf er wel in geslaagd is om zich bij de ontwikkeling van zijn maatschappijtheorie volledig aan de invloedssfeer van deze traditie te onttrekken.

(2) Bij de beantwoording van deze vraag dienen we goed doordrongen te zijn waardoor het denken zich sedert Descartes kenmerkt. Karakteristiek is, zo schreef ik reeds in de Inleiding van deze studie, dat de in Gods schepping gefundeerde orde voor de werkelijkheid wordt miskend. Men kiest eigenmachtig het uitgangspunt in een verzelfstandigd menselijk bewustzijn, dat zich opstelt tegenover de werkelijkheid waarmee de mens in de gewone ervaring vertrouwd is. Als men zich principieel wil onttrekken aan de invloedssfeer van het moderne humanisme, dan is derhalve een herwaardering nodig van de gegeven werke-

lijkheid waarop de dagelijkse ervaring spontaan betrokken is. Erkend dient te worden dat de mens, of ook het menselijk bewustzijn, niet primair vanuit een geïsoleerde positie opereert, d.w.z. in een tegenoverstelling van menselijk denken en werkelijkheid. Daarentegen is de mens voor alles met de werkelijkheid verbonden, maakt hij er deel van uit en is hij ermee vertrouwd. De hierboven gestelde vraag of Habermas er zelf in geslaagd is zich aan de invloedssfeer van het Cartesiaanse denken te onttrekken kan nu opnieuw aldus worden geformuleerd: in hoeverre erkent Habermas de intrinsieke verbondenheid en vertrouwdheid van de mens met de werkelijkheid van de dagelijkse ervaring?

Voorop gesteld moet worden dat het waardering verdient wanneer Habermas protest aantekent tegen het monologische subject en de daarmee samenhangende overheersing van de cognitief-instrumentele rationaliteit in de Westerse wereld. Hij ziet in dat ze niet op zichzelf kan bestaan en haar legitimatie van elders ontvangt. Daarvoor verwijst Habermas naar het aan de fenomenologie ontleende begrip leefwereld (Husserl, Schütz), dat provisorisch is te omschrijven als het correlaat van communicatieve processen.

'De leefwereld' – aldus Kunneman in zijn samenvatting – 'kan volgens Habermas worden opgevat als een geheel van cultureel doorgegeven interpretatiekaders dat talig georganiseerd is. Dit geheel vormt een onproblematistische achtergrond, waaruit geput wordt voorzover dat voor de definitie van een specifieke situatie noodzakelijk is (. . .) De leefwereld is dus constitutief voor het tot stand komen van gedeeld begrip . . .'⁴³

Habermas kiest zijn uitgangspunt dus niet in het solitaire subject maar evenmin in het door dit subject in de wereld teruggeplaatste (technische) systeem. Hij roept het in zichzelf gesloten subject tot de orde en wijst het terug naar de dialogische sociale leefwereld. Aldus tracht hij te breken met de traditie van de subject-filosofie. In dit verband wil ik wijzen op een recente publicatie van Frank, waarin deze auteur zich evenals Habermas kritisch opstelt tegenover het moderne decentrerings-thema. In plaats van de centrale positie van het subject op te geven, wil Frank juist het inzicht in de subjectiviteit verdiepen. Vanuit deze achtergrond levert hij daarom ook kritiek op Habermas. Naar mijn oordeel heeft Frank er terecht zijn twijfels over geuit of Habermas in zijn opzet is geslaagd (en op zijn standpunt ook kòn slagen) om de subject-filosofie achter zich te laten. Immers, zo vraagt hij, hoe kan de *inter*-subjectiviteit een vaste grond verkrijgen zonder dat de structuur opgehelderd is van de *subjecten* die in het communicatieve handelen begrepen zijn?

'Habermas' Intention ist sicher unverdächtig – dennoch muß man zweifeln, daß die von ihm ins Auge gefaßte Ablösung des Paradigmas der Subjekt-philosophie gelingt. Weder scheint mir Intersubjektivität angemessen bedacht werden zu können, ohne daß auch die Struktur der im kommunikativen Handeln zusammengesetzten und interagieren-

den *Subjekte* begrifflich geklärt wäre (. . .) Rationalität scheint in einem wesentlichen Sinne ohne den Begriff der Subjektivität nicht gedacht werden zu können, und das war eine der Grundüberzeugungen von Descartes, Leibniz, Kant, Hegel und Husserl.⁴⁴

Maar als Frank gelijk heeft dat Habermas de Cartesiaanse traditie niet echt los heeft gelaten, dan zou het ook kunnen zijn dat de kritiek van Luhmann meer hout snijdt dan men bij eerste lezing van Habermas zou denken. Te onderzoeken zou dan zijn of de communicatie-gemeenschap niet ook in systeemtheoretische termen valt te interpreteren. Luhmann meent dat dat inderdaad mogelijk is. In zijn discussie met Habermas in 1971 doet hij daartoe een interessante poging.⁴⁵ Een belangrijk punt in dat verband is of zo'n reconstructie van de communicatieve leefwereld wel recht kan doen aan hetgeen Habermas verstaat onder 'Herrschaftsfreiheit'⁴⁶

Ik sluit deze kritische beoordeling af zonder op deze vragen nader in te gaan. Dat vergt een breder onderzoek. Wel wil ik nog opmerken dat zulk een onderzoek gelet op de problematiek van de vertechnisering de moeite waard is. Want als Luhmann gelijk heeft, dan is het niet uitgesloten dat Habermas' bewonderenswaardige bestrijding van het vertechniseringsproces in de samenleving een boemerangeffect zal krijgen. Immers, als de *communicatie*gemeenschap in een systeem kan worden gevat, dan ligt daarmee in principe de weg open naar de technische samenleving in optima forma: de *informatiemaatschappij* van de toekomst.

DEEL II

4. MACHINE EN ORGANISME

4.1. INLEIDING

Het eerste deel van deze studie had ten doel een kritische analyse te geven van de ontwikkeling van m.n. de periode waarop Von Bertalanffy zijn stempel drukte. In dit deel is ook Habermas als criticus van het systeemdenken (d.w.z. van een sociale systeemtheorie) aan het woord geweest. Bij de vergelijking van Habermas en Von Bertalanffy (in 3.4.1.) heb ik kritiek geleverd op het feit dat beide denkers onvoldoende onderscheid aanbrengen tussen twee problemen. Aan een thetische behandeling hiervan is het tweede deel van deze studie (de hoofdstukken 4 en 5) gewijd.

Het onderhavige hoofdstuk gaat in op wat ik eerder een intern-wetenschappelijk vraagstuk noemde: de interpretatie van een niet-mechanistisch systeem – het organisme – m.b.v. een machine-analogie. Bij Von Bertalanffy kwam dit naar voren als het grondprobleem van zijn theoretische werk. De richtingenstrijd in de biologie tussen mechanisten en vitalisten plaatste hem voor deze fundamentele vraag: waarin verschilt het levende organisme van een door de mens vervaardigde machine en hoe kan men de eigenheid van levensverschijnselen wetenschappelijk recht doen? Von Bertalanffy benadert de vergelijking van machine en organisme als bioloog. D.w.z. dat hij uitgaat van een bepaalde wijsgerige visie op het biotische geheel. In het vervolg zal ik de verschillen vanaf 'de andere kant' naspeuren: te weten een wijsgerige analyse van de machine. Hierbij zal ik gebruik maken van en ook voortbouwen op de door Van Riessen ontwikkelde filosofie van de techniek, m.n. diens structuuranalyse van het technische object.¹ Voor het doel van dit hoofdstuk is het niet nodig deze structuuranalyse in al zijn details te behandelen. Ik bied er een overzicht van om vervolgens speciale aandacht te geven aan stofreactieprocessen in verband met Von Bertalanffy's visie op het organisme.²

Er zou twijfel over kunnen rijzen of de hier gevolgde aanpak in wetenschappelijk opzicht wel vruchtbaar is. Is de kans nl. niet groot dat de twee geschetste benaderingen – de ene beginnend bij het organisme, de andere bij de machine – langs elkaar heen scheren zonder elkaar werkelijk te raken, zodat het niet zal komen tot een echte wijsgerige discussie? Bovendien – wordt de communicatie niet nog eens extra bemoeilijkt vanwege het feit dat Von Bertalanffy en Van Riessen representanten zijn van geheel verschillende wereldbeschouwelijke en wijsgerige tradities? Een onbevangen toeschouwer

kan evenwel tot zijn verrassing vaststellen dat de analyses van beide denkers, hoe verschillend hun uitgangspunt ook is, samenkomen bij een aloud wijsgerig thema: de verhouding van het vaste en het veranderlijke in de werkelijkheid. Met betrekking tot de machine (dit is overigens een minder geschikte term, zoals hierna nog zal blijken) wijst Van Riessen op de merkwaardige dualiteit van technische structuur en technisch energietransformatieproces, die respectievelijk een vast en een veranderlijk karakter bezitten.³ Aangaande het organisme zoekt Von Bertalanffy antwoord op de klassieke biologisch-wijsgerige vraag hoe de relatie is tussen de vaste of statische morfologische structuur en de dynamische levensprocessen. Met het oog daarop lanceert hij dan zijn theorie van het 'open systeem'. De conclusie van mijn beschouwingen zal zijn dat Von Bertalanffy's organistische interpretatie van het organisme als een 'open systeem' op een machine-analogie berust en daarom niet wezenlijk verschilt van het mechanisme.

4.2. MACHINE: VAN RIESSENS ANALYSE

De machine kan volgens Van Riessens wijsgerige analyse van de techniek worden aangeduid als een 'actief technisch ding' of als 'technische operator'. Deze wijsgerige karakterisering, die in 4.2.2. zullen worden uitgelegd, zijn evenwel niet geheel equivalent met de wijze waarop in het dagelijkse spraakgebruik de term 'machine' gewoonlijk wordt gebezigd. Een draaibank bijvoorbeeld pleegt men een machine te noemen, terwijl men daarvan niet spreekt bij andere actieve technische dingen, zoals bijvoorbeeld een accu, een verbrandingsmotor, een transformator, een hoogoven, enz. De term 'machine' wordt blijkens deze voorbeelden in beperkter zin gebruikt dan het begrip 'technische operator'. Het omgekeerde kan echter ook voorkomen: men noemt iets een machine, terwijl het een niet-technisch ding betreft: bijvoorbeeld een schrijfmachine. Deze machine is door een andere dan een technische vormingsfunctie gekwalificeerd; nl. als *schrijf-machine* door een talige functie.

Het voorafgaande maakt duidelijk dat men om verwarring te vermijden i.p.v. 'machine' beter kan spreken van 'actief technisch ding' of 'technische operator'. Gebruik van deze nauwkeuriger wijsgerige terminologie heeft bovendien het voordeel dat daarin tot uitdrukking komt dat een machine een bepaald type technisch geheel is. Naast *technische dingen* (met een min of meer duurzaam bestaan) kan men namelijk ook *technische processen* en *gebeurtenissen* (met een bestaan in verandering) als gehelen onderscheiden. Ik spreek van een technische gebeurtenis als de mens een actieve en leidinggevende rol heeft in de veranderende identiteit. Alvorens hierop nader in

te gaan, is het dienstig eerst in algemene termen de onderscheiding tussen dingen, processen en gebeurtenissen te bespreken.⁴

4.2.1. *Dingen, processen, gebeurtenissen*

De werkelijkheid zoals deze zich in de ervaring aan ons voordoet, vertoont een grote verscheidenheid van o.a. dingen, processen en gebeurtenissen, die men samen kan aanduiden als entiteiten of gehelen. (Men zou hier ook kunnen spreken van systemen, zij het dat de term 'systeem' in de literatuur zeer veelzinnig wordt gebruikt.⁵) Entiteiten met ding-karakter bezitten een zekere duurzaamheid, althans voor het oog, terwijl processen en gebeurtenissen entiteiten zijn die naar hun aard bestaan in verandering.

Om de rijkdom van entiteiten nader te kunnen karakteriseren is een belangrijke onderscheiding die tussen *natuur* en *cultuur*. Aan de geschapen werkelijkheid zijn volgens de reformatorische wijsbegeerte een aantal aspecten of zijnswijzen te onderscheiden. Zij vallen uiteen in twee groepen: de natuur- en de cultuurzijden van de werkelijkheid. Het unieke van de mens is dat hij als enige schepsel subjectief in de cultuurzijden fungeert. Cultuur is daarom allereerst op te vatten als een typisch menselijke bestaanswijze. Daarnaast kan cultuur ook duiden op het vormen of het vormgeven van het bestaan, alsmede het resultaat ervan.⁶ In deze zin kan men spreken van het domein van de cultuur naast het domein van de natuur. De mens is de bouwer van het eerste domein. Het omvat het handelen van de mens in een veelkleurigheid van gebeurtenissen, benevens het resultaat ervan, waaronder de vele soorten cultuurdingen. (Voorzover daarin een bepaalde geografische of historische samenhang valt op te merken kan men spreken van een bepaalde cultuurkring, bijv. de westerse cultuur.) In het algemeen gesproken bestaat er tweërlei relatie tussen de mens en deze dingen. Ten eerste is er een relatie waarin de mens het cultuurding vormt op basis van – in laatste instantie – het natuurlijk gegevene. Ten tweede is er een relatie tussen de mens en het gevormde bij het gebruik ervan. Onder gebruik in eigenlijke zin versta ik de actualisering van de specifieke bestemming van een bepaald cultuurding – bijvoorbeeld het lezen van dit boek. Daarnaast kan gebruik bijvoorbeeld ook inhouden: het kopen van een boek, het afstoffen ervan, enz.

Laat men nu het laatste buiten beschouwing, dan kan men zeggen dat de mens in twee relaties tot de cultuurdingen staat, respectievelijk aan te duiden als de *vormingsrelatie* en de *actualiseringsrelatie*. In deze relaties voltrekken zich cultuurgebeurtenissen: het vormen en het gebruik van het gevormde. Bijvoorbeeld: het maken van een boot en het varen erin, het maken van een

schilderij en het kijken ernaar. Uit deze voorbeelden blijkt dat als de mens cultuurdinngen gebruikt er sprake is van een tweeheid van cultuurdinngen en gebeurtenis. Twee entiteiten zijn wederzijds op elkaar betrokken. Men kan ook zeggen: cultuurdinngen komen tot hun bestemming in gebeurtenissen en de laatste vereisen de actualisering van cultuurdinngen. Kortom: *tussen geactualiseerde cultuurdinngen en gebeurtenissen bestaat een complementair verband*.

Terzijde zij opgemerkt dat het terrein van de cultuur met het voorafgaande geenszins uitgeput is. Tot de cultuur behoren ook de *relaties* of *verbanden* waarin mensen met elkaar zijn verbonden. Een voorbeeld hiervan, nl. de relatie tussen arts en patiënt, zal in het volgende hoofdstuk worden geanalyseerd.

Tegen deze achtergrond lichten belangrijke verschillen op tussen de domeinen van natuur en cultuur. Is het laatste domein zowel in de vorming als de actualisering ervan gebonden aan de mens, het eerste domein is voor zijn ontstaan en bestaan niet van de mens afhankelijk. (Voor zover althans de natuur een apart domein vormt.) Wel is de natuur in haar mogelijkheden aangelegd om door de mens bewerkt te worden. Hij vormt uit de dode natuur nieuwe dingen en is ook in staat de levende natuur te ontsluiten (bijvoorbeeld het kweken van nieuwe gewassen). Het aldus door de mens gebouwde cultuurrijk vervlecht zich met de oorspronkelijke natuur en te zamen vormen zij een nieuw milieu voor hem.

Maar wat bedoelen we precies als we zeggen dat de natuur in tegenstelling tot de cultuur onafhankelijk is van de mens? Ik wil deze vraag verduidelijken voor planten, en wel voor wilde planten om onnodige complicaties te vermijden. Planten ontstaan en bestaan los van de mens, zij zijn niet door de mens gevormd en zijn wat betreft hun natuurzijden evenmin aangewezen op actualisering in een relatie met de mens. Om tot hun biotische bestemming te komen zijn wilde planten gebonden aan een netwerk van betrekkingen binnen een ecologisch 'systeem'.

Waar het mij nu om gaat is dat bij planten een complementariteit valt op te merken die wezenlijk verschilt van die in het rijk van de cultuur. In het bestaan van planten zijn allerlei ding-achtige structuren en biotische processen in een complementaire samenhang *gegeven*. Deze complementariteit gaat verloren zodra de plant doodgaat. (N.B.: ik spreek hier niet van gebeurtenissen maar van processen; in gebeurtenissen heeft de mens de leiding, in processen speelt de mens geen rol.) De levende plant die in feite een eenheid is van twee typen complementaire gehelen noem ik een *complementaire totaliteit*. Als zodanig bezit de plant binnen haar milieu een relatieve zelfstandigheid, die men in het rijk van de cultuur niet aantreft. Het zal in het volgende onderdeel 4.2.2. blijken dat het terrein van de moderne techniek (de technische operator) in zeker opzicht een opmerkelijke uitzondering laat zien.

Samenvattend volgen uit het voorafgaande twee wezenlijke verschilpunten

tussen natuur en cultuur. In de eerste plaats kunnen cultuurdingen latent bestaan in een niet-geactualiseerde toestand, terwijl de plant, benevens het gehele rijk van de natuur, voortdurend in actualiteit bestaat. In de tweede plaats blijven cultuurdingen in hun geactualiseerde toestand aan de mens gebonden, terwijl natuurdingen als complementaire totaliteiten een relatieve autonomie bezitten.⁷

Het is dienstig op dit punt even op mijn beschouwingen vooruit te lopen en alvast aan te stippen waarop Von Bertalanffy's gedachten inzake het verschil tussen machine en organisme zich toespitsen. In 4.3. zal ik uiteenzetten dat Von Bertalanffy ten aanzien van de machine de volle nadruk legt op haar ding-karakter, terwijl hij in contrast hiermee bij het organisme het proces-karakter benadrukt. Hij blijkt zelfs nog een stap verder te gaan. De ding-achtige structuren in het levende organisme worden door hem gedynamiseerd en opgevat als uiting van een stroom van processen.

4.2.2. *Technische dingen, processen, gebeurtenissen*

Technische dingen zijn cultuurdingen met een technische bestemming. Dat wil zeggen dat zij niet alleen resultaat zijn van technische vorming, maar ook zelf weer daarbij kunnen worden ingeschakeld. Volgens deze omschrijving is een auto bijvoorbeeld geen technisch object. Een auto mag dan wel technisch gevormd zijn, hij bezit een sociaal gekwalificeerde bestemmingsfunctie. Als vervoermiddel is de auto immers bedoeld voor gebruik in het verkeer. Hamer en robot daarentegen – om een ander willekeurig voorbeeld te geven – mag men wel technische objecten noemen. Deze dingen zijn niet alleen zelf technisch gevormd, maar zijn tevens door een technische vormingsfunctie gekwalificeerd.

De technische dingen zijn in twee soorten te verdelen, afhankelijk van het karakter van de technische vormingsfunctie als bestemmingsfunctie. De vormingsfunctie van het technische ding kan nl. *actief* of *passief* zijn. In het eerste geval heeft men te maken met gereedschap dat de mens ten dienste staat in de bewerking. Deze bewerking vindt plaats in een subject-object relatie tussen mens-en-gereedschap en het object. Het gereedschap staat als actief technisch object aan de zijde van de mens. Het legt de relatie met het te bewerken object, dat rechtstreeks aan de natuur is ontleend (bijv. een gevelde en geschilde boom) of zelf reeds een zekere technische bewerking heeft ondergaan (bijv. een geschaafde plank). Bij het laatste voorbeeld hebben we te maken met een technisch ding van de tweede soort. Immers een geschaafde plank is zelf reeds resultaat van technische vorming en gekwalificeerd door een passieve technische vormingsfunctie. Ze kan immers verdere bewerking ondergaan. Terzijde wijs ik erop dat als object van technische vorming behalve

dingen ook (niet-entitaire) stoffen kunnen optreden: gassen, vloeistoffen en vaste, korrelvormige stoffen. Ik wil nu de aandacht nader bepalen bij de technische dingen van de eerste soort – het gereedschap – en daarbij speciaal letten op de actualiseringsrelatie met de mens.

Vergelijkt men het moderne gereedschap met het gereedschap in de klassieke techniek – bijv. robot en hamer – dan ontdekt men kenmerkende verschillen. Het belangrijkste verschil is dat het eerste meer of minder zelfstandig t.o.v. de mens in de technische vorming fungeert. Bij volledige automatisering treedt de mens in de actualisering van het gereedschap zelfs geheel op de achtergrond. Terwijl het gereedschap in de oude techniek door de mens geactualiseerd wordt in een technische gebeurtenis, komt het automatisch werkende gereedschap tot zijn bestemming in een ten opzichte van het menselijk handelen verzelfstandigd technisch proces. Het zelfstandig werkend gereedschap vertoont een opmerkelijke overeenkomst met levende entiteiten. (Op de verschillen zal ik in 4.3.1. ingaan.) Beide zijn te beschouwen als een complementaire totaliteit, d.w.z. als een eenheid van twee typen gehelen (ding en proces) (zie 4.2.1.). Evenals de plant een relatieve zelfstandigheid heeft ten opzichte van zijn milieu, bezit de automaat een relatieve onafhankelijkheid ten opzichte van de mens. Relatief, want altijd moet de actualisering ervan door menselijk handelen worden ingeleid.

Maar hoe is de verzelfstandiging van het moderne gereedschap mogelijk? Dat wordt duidelijk als men onderkent dat energietransformatie de gemeenschappelijke kern uitmaakt van de grote verscheidenheid van technische vormingsprocessen. In de overgang van de klassieke naar de moderne techniek is de energietransformatie geïsoleerd uit de oorspronkelijke samenhang van mens en gereedschap en in het laatste geprojecteerd. Dit heeft twee gevolgen. Ten eerste dat de energie voor de technische vorming niet meer door de mens wordt geleverd maar door aparte energiebronnen. Ten tweede dat het energietransformatieproces in het moderne gereedschap volledig door zijn structuur is gedetermineerd, terwijl het bij het klassieke gereedschap onder leiding staat van de mens en derhalve sterk gebonden blijft aan diens vaardigheden.

Overigens moet men bedenken dat ik een sterk vereenvoudigd beeld van de moderne techniek heb geschetst: tussen het eenvoudigste handgereedschap en het volledig geautomatiseerde gereedschap bestaan allerlei tussenvormen. Bijvoorbeeld: de handboor waarbij de bewegingsenergie (rondraaien en lineaire verplaatsing) door de mens wordt geleverd en rechtstreeks op de boor wordt overgebracht; vervolgens de handboor waarbij de energie voor de draaiende beweging nog van de mens afkomstig is, maar indirect via tandwielen op de boor wordt overgebracht; de derde stap is de handboor waarbij de energie voor de draaiende beweging door een motor en een elektrische voeding geleverd wordt; enz.

In bovenstaande analyse van de actieve technische dingen – het gereedschap –, gekwalificeerd door een objectieve vormingsfunctie, ligt de volle nadruk op de energietransformatie, terwijl de bewerking van de passieve technische dingen of stoffen op de achtergrond staat. Wat is daarvoor de reden? Ze schuilt in het feit dat de uitkomst van de technische vorming weliswaar de transformatie is van dingen en stoffen, maar de omzetting van energie het kenmerkende element voor de technische vorming is. In de grote variatie van technische processen en actieve technische dingen is het laatste gemeenschappelijk. Dergelijke actieve technische dingen benoemt Van Riessen met de algemene term *technische operatoren*:

'Technische operatoren zijn die actieve, technische objecten, welke de bewerking of transformatie van energie bewerkstelligen en leiden, en wel op zodanige wijze, dat de structuur van de voorhanden energie omgezet wordt in een vorm, die voor een bepaalde bestemming geschikt is.'⁸

Tot nu toe handelde deze paragraaf over de techniek. De invloed daarvan doet zich echter gelden op vele andere gebieden dan het terrein van de techniek zelf en wel in die zin dat niet-technisch gekwalificeerde dingen en gebeurtenissen tot stand komen – enigszins slordig uitgedrukt – 'op basis van' technische dingen en processen. Om mogelijke verwarring omtrent technische en niet-technische zaken te voorkomen, wil ik aan de hand van een voorbeeld uit de praktijk van de tandheelkunde verschil en samenhang tussen beide verduidelijken. De tandarts hanteert bij de behandeling van het gebit van zijn patiënten een speciale boor. In dat geval wordt een medisch gekwalificeerd ding geactualiseerd in een medisch gekwalificeerde gebeurtenis. Maar zowel dit medische ding als zijn actualisering kunnen slechts bestaan 'op basis van' een technisch gekwalificeerd ding en proces: de motor in het boorapparaat en het energietransformatieproces, waarin elektrische energie wordt omgezet in de beweging van de boorkop.

Het verschil tussen 'het medische' en 'het technische' moge hiermee voldoende zijn toegelicht, maar wat is precies hun samenhang? Dit vereist enige verheldering van de tot twee maal toe gebruikte zegswijze 'op basis van'. Het genoemde medische ding en zijn actualisering in een medische behandeling enerzijds en het technische ding en proces anderzijds, verhouden zich niet tot elkaar als delen van een entitair geheel, zoals bijv. de takken van een boom. De medische behandeling en het technische energietransformatieproces zijn onderling vervlochten en vormen te zamen een bepaald type vervlechtingssamenhang. Met behulp van de door Dooyeweerd onderscheiden ordeningstypen van vervlechtingssamenhangen, kan men in dit geval spreken van een *onomkeerbare enkaptische funderingsverhouding*.⁹ De medische behandeling is gefundeerd in het technische energietransformatieproces. Deze verhouding is onomkeerbaar omdat het technische proces wel kan bestaan

zonder de medische behandeling, terwijl het omgekeerde niet mogelijk is.

4.2.3. Typologie van technische gebelen

In aansluiting bij de dualiteit van ding en proces in het door de mens geactualiseerde moderne gereedschap ligt het voor de hand om een typologische indeling van de techniek te baseren op de technische dingen, m.n. op de operatoren, òf op de technische processen, m.n. de energietransformatieprocessen. De praktische voorkeur voor één van beide typologieën kan verschillen per sector van de moderne techniek. Zo zal men in de werktuigbouwkunde vooral geïnteresseerd zijn in een typologie, die een ordening biedt van de grote verscheidenheid van technische operatoren. Voor de electrotechniek daarentegen zal een typologie van de technische energietransformatieprocessen beter aansluiten bij de praktische behoefte.

Op theoretische grond kan men stellen dat de laatste typologie de voorkeur verdient. Immers de zin of bestemming van de technische dingen openbaart zich in de technische processen, waarin de dingen worden geactualiseerd. Een nadere specificatie van de techniek behoort daarom afgeleid te worden uit een typologie van de technische energietransformatieprocessen. Genoemde theoretische voorkeur laat de praktische waarde van beide typologieën onverlet. Bovendien kan men er nog op wijzen dat er een nauwe samenhang tussen beide bestaat op grond van de eerder besproken complementariteit van ding en proces. In de volgende bespreking van resp. de typologie van de technische operatoren en die van de energietransformatieprocessen, besteed ik de meeste aandacht aan de tweede typologie. Omdat Von Bertalanffy het organisme vergelijkt met een bepaald type technisch proces, kan ik ermee volstaan de typologie van de operatoren te geven zonder nadere toelichting. (Voor een bredere bespreking verwijs ik naar de bron.¹⁰)

4.2.3.1. Typologie van de operatoren

1. Operatoren voor de vormgeving van dingen en stoffen:
 - 1.1. voor de samenstelling van dingen;
 - 1.2. voor ruimtelijke vormgeving;
 - 1.3. voor fysisch-chemische vormgeving.
2. Operatoren voor het opleveren van getransformeerde energie met een technische bestemming:
 - 2.1. voor het starten van energieprocessen en voor de verbinding daarin;

- 2.2. voor het schakelen van objecten.
- 3. Operatoren voor het opleveren van getransformeerde energie met een niet-technische bestemming:
 - 3.1. voor meten en melden (symbolisch gekwalificeerde bestemming);
 - 3.2. voor omgang en verkeer (sociaal gekwalificeerde bestemming).

De indeling onder 3. is niet uitputtend. Algemeen geldt voor dit type operatoren dat zij op een bepaalde wijze vervlochten zijn met niet-technisch gekwalificeerde dingen, zoals in het eerder gegeven voorbeeld van de boor in de tandheelkunde.

4.2.3.2. *Typologie van de energietransformatieprocessen*

Algemeen geldt voor de technische processen dat er een transformatie plaats vindt van energie van het ene naar het andere type, resp. aan te duiden als e_1 en e_2 . Een hoofdindeling van energietransformatieprocessen is nu gegeven met de verhouding van e_1 en e_2 . Deze verhouding kan het karakter hebben van *correspondentie* of van *individuatie*. Men spreekt dan resp. van correspondentieprocessen en individuatieprocessen. Naast deze twee hoofdtypen kan men nog een derde categorie onderscheiden, nl. de chemisch-technische processen, die ik in het vervolg aanduidt als de *stofreactieprocessen*. Vergeleken met de twee andere hoofdtypen springen belangrijke verschillen in het oog. Het is van belang hen aan een nauwkeurig onderzoek te onderwerpen. Want het blijkt dat Von Bertalanffy juist een model van *technische* stofreactieprocessen gebruikt om het *biotische* geheel te interpreteren. Hieronder volgt een nadere indeling van de drie genoemde hoofdtypen in de verschillende subtypen voorzien van een korte toelichting.

- 1. Correspondentieprocessen
 - 1.1. Informatieprocessen
 - 1.2. Communicatieprocessen
 - 1.3. Informatieverwerkende processen of signaaltransformatieprocessen.¹¹
- 2. Individuatieprocessen
 - 2.1. Startprocessen
 - 2.2. Verbindingsprocessen
 - 2.3. Eindprocessen
- 3. Stofreactieprocessen
 - 3.1. Continue processen
 - 3.2. Discontinue processen

4.2.3.2.1. *Correspondentieprocessen*

De zin van de correspondentieprocessen is de overdracht van *informatie*, die vastgelegd is in een bepaalde energievorm. Bij de energietransformatie in de technische operator gaat het bij de correspondentieprocessen om de *kwaliteit*

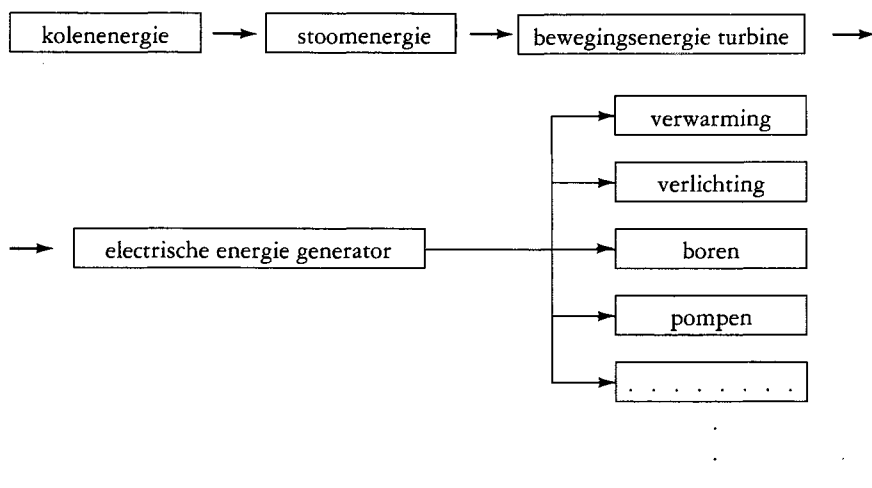
van de energie, die via één of meer stappen wordt getransformeerd, zodanig dat de informatie behouden blijft en in de vereiste vorm beschikbaar komt. De getransformeerde energie correspondeert derhalve met de ingevoerde energie.

In de informatieprocessen is er sprake van interactie tussen mens en technische operator. Daarin zijn twee richtingen te onderscheiden: naar de mens toe en van de mens uit. In de richting naar de mens toe moet de operator de informatie in een voor hem geschikte energievorm aanbieden: de uitslag van een wijzer, geluid, licht. De processen dragen in dit geval het karakter van *meten en melden*. Voorbeelden zijn een stroommeter, alarmbel, waarschuwingslicht, e.d. In de richting van de mens uit dragen de informatieprocessen het karakter van *regelen en schakelen*. Bijvoorbeeld de reguleur. Indien informatieprocessen in beide richtingen – vanaf de operator en naar de operator – gekoppeld worden, zonder tussenkomst van de mens, is er sprake van een automatische regeling of schakeling door zgn. feed-back.

De informatieprocessen zijn in sommige situaties de basis voor een niet-technische handeling van de mens. Verkeerslichten zijn bijvoorbeeld de basis voor gewenste verkeershandelingen. Iets dergelijks geldt ook voor de communicatieprocessen (telefoon, televisie, radio, enz.) en de signaaltransformatieprocessen, waarvan de computer een belangrijke belichaming is.

4.2.3.2.2. Individuatieprocessen

De zin van de individuatieprocessen is het beschikbaar komen van energie met een specifieke structuur uitgaande van energie met een zoveel mogelijk algemene en constante structuur. Bijvoorbeeld:



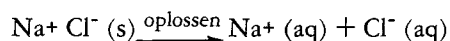
Een vergelijking van individuatie- en correspondentieprocessen leert dat het bij de eerste gaat om de *kwantiteit* van de te transformeren energie, terwijl in het laatste geval haar *kwaliteit* (nl. energie als drager van informatie) in het geding is.

4.2.3.2.3. *Stofreactieprocessen*

Aan het derde hoofdtype energietransformatieprocessen geef ik i.v.m. Von Bertalanffy's visie op het organisme als 'open systeem' speciale aandacht. De zin van de stofreactieprocessen is het ontstaan van nieuwe stoffen (de producten) uit de reactie van stoffen (de reactanten) met elkaar. De chemische techniek biedt tal van voorbeelden van dit type processen. Men denke bijvoorbeeld aan de petro-chemische industrie, de kunststoffenindustrie en de keramische industrie. Vergeleken met de eerste twee hoofdtypen vertonen de stofreactieprocessen belangrijke verschillen die ik in het kort zal bespreken.

Het is de grondstructuur van de moderne techniek dat daarin energietransformatieprocessen worden verwezenlijkt door actualisering van technische operatoren. In het geval van stofreactieprocessen is de technische operator één of ander type chemische reactor, waarin de stoffen onder zodanige omstandigheden kunnen worden samengebracht dat er door chemische reactie nieuwe stoffen ontstaan uit de oorspronkelijke reactanten. Evenals bij correspondentie- en individuatieprocessen wordt bij stofreactieprocessen de technische operator geactualiseerd. Maar er is een belangrijk punt van verschil: bij stofreactieprocessen kan men het energietransformatieproces niet beschouwen als de actualisering van de operator. Het eigenlijke technische proces (de energietransformatie) is hier de actualisering van een bepaalde samenhang van stoffen en niet die van een ding (de technische operator i.c. de chemische reactor). *Derhalve ontbreekt bij een stofreactieproces een complementaire ding-proces-structuur.*

Deze nogal abstracte formulering laat zich met een simpel voorbeeld verduidelijken. Een reageerbuisje is te beschouwen als de eenvoudige chemische reactor. Een eenvoudig stofreactieproces is het oplossen van een schepje keukenzout in water. Bij dit oplossingsproces in het reageerbuisje valt het oorspronkelijke zout uiteen in ionen onder toevoer van een bepaalde hoeveelheid energie. Dit wordt als volgt in formule weergegeven:



Er ontstaat uit keukenzout en water (in dit voorbeeld dus de 'samenhang van stoffen') een nieuwe stof, te weten een ionaire oplossing. Deze samenhang van stoffen wordt bij het oplossen geactualiseerd in een complementaire relatie met de toegevoerde energie.

Er bestaat in dit voorbeeld dus geen complementaire relatie tussen

technische operator en energietransformatieproces, maar in plaats daarvan tussen de samenhang van stoffen en de energietransformatie. Wat is in dit geval dan de technische betekenis van de operator? Het energietransformatieproces is bij stofreactie niet gedetermineerd door de vaste of duurzame structuur van de operator. Hij vormt echter wel het geschikte milieu voor de energietransformatie: de operator, i.c. chemische reactor, conditioneert het proces en geeft er als zodanig bescherming en leiding aan. Het procesverloop is afhankelijk van de reactiekinetiek van de stoffen en de thermodynamisch bepaalde evenwichtsvoorwaarden. Omdat de operator zelf niet mag deelnemen aan het eigenlijke technische proces, moeten daartoe wel bijzondere maatregelen worden getroffen. Zij beogen enerzijds de bescherming van de operator tegen aantasting door het proces en bedoelen anderzijds verstoring van het proces door chemische verontreiniging afkomstig van de operator (o.a. van de reactorwand) te voorkomen.

Met het voorafgaande hangt direct samen dat het eerder besproken onderscheid tussen de operator als technisch ding met een *actieve* vormingsfunctie en de technische stoffen met een *passieve* vormingsfunctie (4.2.2.) voor stofreactie-processen niet opgaat. Ten eerste is het actieve karakter van de technische vormingsfunctie van een reactor beperkter dan elders in de techniek. Want de energietransformatie, zo bleek hiervoor, wordt door de reactor wel geconditioneerd, maar niet volledig gedetermineerd. Ten tweede zijn de stoffen zelf ook actief in het stofreactieproces betrokken.

Een zeer opvallend en belangrijk kenmerk van stofreactieprocessen is vervolgens, dat de stoftransformatie en de energietransformatie niet te scheiden zijn. De laatste begeleidt de eerste als het pendant ervan. Zulk een scheiding tussen energietransformatie en werkstuktransformatie is juist essentieel bij bijvoorbeeld operatoren voor ruimtelijke vormgeving (een draaibank, e.d.). De relatieve verzelfstandiging van de energietransformatie-processen t.o.v. de mens (een kenmerk van de moderne techniek) is bij de stofreactieprocessen reeds gegeven met de aard van deze processen. De keerzijde daarvan is dat de verbinding tussen stofreactie en energietransformatie evenmin door de mens kan worden verbroken. Dit betekent ook dat de stofreactieprocessen, zowel naar de zijde van de stoftransformatie als naar de zijde van de energietransformatie, te beschouwen zijn als ééntrapsprocessen in tegenstelling tot de processen die bijvoorbeeld onder leiding staan van de genoemde operatoren voor ruimtelijke vormgeving. Men kan een nadere indeling maken tussen *continue* en *discontinue* stofreactieprocessen. Bij continue processen worden de reactanten in een stroom aangevoerd en de produkten eveneens continu afgevoerd. Bij discontinue processen vindt de reactie plaats bij een afgemeten hoeveelheid stoffen. Zowel bij continue als discontinue processen moet men maatregelen treffen om de componenten gedurende een bepaalde tijd in gemengde toestand te houden ten einde de gewenste graad van stoftransformatie

te bereiken. Bij continue reactors komt daar nog een probleem bij: de beheersing van de verblijftijd van de stroom door de reactor.

Samenvattend concludeer ik dat stofreactieprocessen speciale kenmerken vertonen, die men niet aantreft op andere terreinen van de techniek.

In het volgende onderdeel zal blijken dat Von Bertalanffy zich bij zijn beschouwing van het organisme heeft laten inspireren door de zojuist besproken bijzondere kenmerken van stofreactieprocessen. Terwijl hij zich krachtig keert tegen de mechanistische idee van de 'levende machine', zondert hij één technisch model bewust van zijn kritiek uit, nl. het model van een continue chemische reactor. Op basis van dit zgn. open-systeem-model, is 'het volgens Von Bertalanffy mogelijk levensverschijnselen wetenschappelijk te verklaren, zonder in mechanisme te vervallen.

4.3. ORGANISME: CONFRONTATIE MET VON BERTALANFFY

In 4.2. bleken machine en organisme aangeduid te kunnen worden als complementaire totaliteiten, bestaande uit twee typen entiteiten. Anders gezegd, de machine is te beschouwen als een eenheid van technische operator en energietransformatieproces, het organisme als een eenheid van morfologische structuur en fysiologische processen. Terzijde wil ik er nogmaals op wijzen dat in de technische vorming naast energietransformatie ook allerlei andere processen plaatsvinden. Het energietransformatieproces vormt evenwel de gemeenschappelijke kern in de grote verscheidenheid van technische vormingsprocessen. Alvorens ons in dit onderdeel te confronteren met Von Bertalanffy, zal ik eerst – de lijn vanuit 4.2. doortrekkend – het verschil in complementariteit bij machine en organisme belichten. Daarbij neem ik tevens hun ontstaans- en bestaanswijze in ogenschouw.

4.3.1. Complementariteit bij machine en organisme

De machine ontstaat in een technisch vormingsproces onder leiding van de mens. De basis van zowel het te vormen object als het vormingsproces is het technische ontwerp. Door invoering van de wetenschappelijke methode in de moderne techniek wordt een technisch vraagstuk teruggebracht tot een serie elementaire deelproblemen. De oplossing van het oorspronkelijke vraagstuk komt dan hierop neer, dat de oplossingen van de elementaire deelproblemen

worden samengevoegd tot een totaaloplossing. In het technische vormingsproces valt dus tweeërlei te onderscheiden:

- (1) de vorming van elementaire bouwstenen of delen, die met betrekking tot hun bestemming meer of minder neutraal zijn;
- (2) de samenstelling van een geheel uit de delen.¹²

Het *bestaan* van het samengestelde technische geheel, i.c. de technische operator, vormt een aparte fase ten opzichte van zijn *ontstaan*. Het onderscheid tussen een eerste en tweede fase (resp. vorming en actualisering van het gevormde) is een kenmerk van alle cultuurdingen (zie 4.2.1.).

Tot zover de korte beschrijving van ontstaan en bestaan van de technische operator. Nu ga ik over tot een vergelijking met het levende organisme.

Terwijl in de moderne techniek, op basis van een ontwerp, een geheel ontstaat door *samenstelling* uit delen met een neutrale bestemmingsfunctie, komt een nieuw organisme niet door samenstelling maar door *samensmelting* van twee unieke gehelen tot stand.¹³ Bij de bevruchting versmelten zaadcel en eicel tot een nieuw uniek geheel, de kiem, die aanvankelijk een nog ongedifferentieerde structuur bezit. (We beperken ons dus tot de geslachtelijke voortplanting). Tijdens de daarop volgende embryonale ontwikkeling ontstaat vanuit de kiem een hooggedifferentieerde structuur. Het levende geheel dat er van meetaf is, ontwikkelt zich dus via een intern differentiatieproces.

Beschouwt men de ontwikkeling van het organisme vanaf zijn ontstaan als kiem tot zijn afsterven, dan kan men daarin wel afzonderlijke fasen onderscheiden, maar deze zijn niet strikt van elkaar te scheiden. Er is sprake van een continue 'levenslijn'. Anders gezegd, organismen zijn vanaf hun vroegste stadium – de kiem – actuele levende gehelen in ontwikkeling. Organismen zijn voortdurend actueel en kunnen met betrekking tot hun biotische bestemming niet latent bestaan. Machines moeten hiertegenover geactualiseerd worden in een subject-object relatie met de mens.

De getraceerde verschillen in actuele bestaanswijze van machine en ororganisme kunnen ook worden uitgedrukt met behulp van de daarin aanwezige complementariteit:

(1) De technische complementariteit is *eenzijdig*. Dit betekent dat het technische energietransformatieproces eenzijdig afhankelijk is van de technische dingstructuur van de operator. De biotische complementariteit is *tweezijdig*, d.w.z. het fysiologische functioneren bestaat op basis van de aanwezige morfologische structuur en omgekeerd.

(2) De technische complementariteit is *herhaalbaar* en *niet-noodzakelijk*, want de operator kan (tijdelijk) in latente toestand bestaan. De biotische complementariteit is *éénmalig* en *noodzakelijk*. Bij beëindiging van het biotische functioneren resteert niet een biotische dingstructuur in latente toestand, maar een dood ding in ontbinding.

(3) De technische complementariteit is *constant*, want in de techniek beoogt men een herhaalbaar vormingsproces met een gegeven technische operator. (Storingen en slijtageverschijnselen vormen dan ook de meest fundamentele problemen voor de technicus.) De biotische complementariteit tijdens de ontwikkeling van het organisme is wordend of *variant*. Ook komt er een zekere *plasticiteit* of adaptatievermogen voor, bijv. in die zin dat de functie van een bepaald deel van het organisme door een ander deel wordt overgenomen.

Samenvattend concludeer ik dat de complementariteit bij het organisme principieel verschilt van de complementariteit bij de geactualiseerde technische operator. Een interpretatie van het organisme als levende machine is daarom in alle opzichten ontoereikend.

4.3.2. *Mechanicisme versus organicisme*

Mijn conclusie luidde dat een beschouwing van het organisme in termen van een machine in geen enkel opzicht toereikend is. Ze geldt zonder voorbehoud voor ieder in 4.2.3. besproken type technisch geheel. In deze paragraaf confronteer ik me nu met Von Bertalanffy's kritiek op het machine-denken. Daarna ga ik de redenen na waarom Von Bertalanffy een uitzondering maakt voor de continue chemisch-technische reactor als model van het organisme.

Von Bertalanffy ontwikkelde zijn theoretische visie op het organisme juist toen mechanisme en (neo-)vitalisme in een onderlinge strijd verwikkeld waren. Hij wilde met het organicisme een alternatief bieden voor het machine-model van het organisme. Het laatste is z.i. ook in het vitalisme aanvaard, zij het stilzwijgend en onder toevoeging van een onwetenschappelijke speculatie (zie 1.2.). Het bedriegelijke van het vitalisme is daarom volgens Von Bertalanffy dat het niet principieel van zijn tegenvoeter verschilt. Beide berusten op de analytisch-sommatieve en de machinetheoretische opvattingen, zoals in de linkerkolom van onderstaande tabel is samengevat.¹⁴ De hoofdprincipes van het organicisme staan stuk voor stuk haaks op de corresponderende mechanistische basisbeginselen en stellen ons in staat de tegenstellingen tussen vitalisme en mechanisme te overbruggen.

hoofdprincipes van het mechanisme	hoofdprincipes van het organicisme
(1) analytisch-summatief	systeem-als-geheel
(2) statisch-machinale orde	dynamische orde
(3) primaire reactiviteit	primaire activiteit

Ten aanzien van het derde hoofdprincipe verschil ik niet van opvatting met Von Bertalanffy. Het principe van reactiviteit past goed binnen het door mij getekende beeld van een actief technisch geheel. Reactiviteit betekent immers dat mechanische activiteit een gevolg is van een impuls van buitenaf. Dit stemt overeen met mijn opvatting dat een technische operator pas patent wordt in een actualiseringsrelatie met de mens. Een soortgelijke overeenkomst is op te merken tussen wat Von Bertalanffy de primaire activiteit van het organisme noemt en mijn typering ervan als een actueel levend geheel. Het kenmerk dat het organisme uit zichzelf actief is, is synoniem met spreken in termen van een voortdurend actueel geheel.

In het volgende zal ik dieper ingaan en kritiek leveren op de eerste twee hiervoor genoemde hoofdprincipes.

4.3.2.1. *Analytisch-summatief versus systeem-als-geheel*

Wat bedoelt Von Bertalanffy met de analytisch-summatieve opvatting van het organisme? Daaronder verstaat hij dat het organisme denkbeeldig in delen wordt ontleed en dat de eigenschappen van het oorspronkelijke geheel resulteren uit sommatie van de delen. In de analytisch-summatieve opvatting is derhalve voorondersteld, dat de kenmerken van een deel onafhankelijk zijn van het geheel waartoe het behoort.

'The variation of the total complex is the (physical) sum of the variations of its elements. We may call such behaviour *physical summativity* or *independence*.' (GST 67)¹⁵

Bij deze benadering beschouwt men het organisme in feite als een *aggregaat*, bijvoorbeeld in morfologisch opzicht als een aggregaat van elementaire bouwstenen (de cellen).

Het principe van analyse en sommatie is noodzakelijk voor een beter inzicht in levensverschijnselen, maar op zich nog niet voldoende, meent Von Bertalanffy.

'Die Analyse der Einzelteile und -vorgänge im Lebendigen ist *notwendig* und Voraussetzung jeder tieferen Erkenntnis. Allein genommen, ist die Analyse jedoch *nicht hinreichend*.' (BW 24)

De beschouwing van het organisme als aggregaat doet nl. geen recht aan het

organisme als geheel. Von Bertalanffy voert hiervoor twee argumenten aan. Ten eerste vertoont een geïsoleerd deel andere eigenschappen dan wanneer het nog ingebed ligt in het grotere geheel. Bijvoorbeeld: cellen in een weefselcultuur gedragen zich anders dan in hun oorspronkelijk verband; de reflexen van een geïsoleerd stuk ruggemerg verschillen van die van hetzelfde stuk in het ongeschonden zenuwstelsel. Ten tweede vertoont het geheel eigenschappen die niet voorkomen in de afzonderlijke delen. Derhalve is het geheel meer dan de som der delen. Het organisme is geen aggregaat maar een georganiseerd systeem. Dit stelt ons voor het probleem van *het geheel* en *de organisatie*, die een grens vormen voor de analytisch-summatieve benadering.

Ik meen dat Von Bertalanffy terecht stelt dat het principe van analyse en sommatie ons niet in staat stelt levensverschijnselen volledig te doorgronden. Maar – zo moet men zich afvragen – kan de wetenschap anders dan analytisch-summatief te werk gaan? Kenmerkt dit hoofdprincipe van het mechanicisme niet een structurele hoedanigheid van alle wetenschap en niet slechts een eigenschap van het door Von Bertalanffy bekritiseerde type wetenschap? Tegen deze vraag zijn we, weliswaar in andere bewoordingen, reeds eerder aangelopen bij de bespreking van Ackoff (2.4.). Deze systeemdenker stelde m.b.t. de wetenschappelijke methode de tegenstelling analyse versus synthese, overeenkomend met het hier besproken contrast analytisch-summatief versus systeem-als-geheel. Met synthese als grondbeginsel van het systeemdenken bedoelt Ackoff, dat eerst het geheel wordt geïdentificeerd om van daaruit de functie van de delen te interpreteren. En met het hoofdprincipe systeem-als-geheel heeft Von Bertalanffy hetzelfde op het oog: levensverschijnselen moet men niet op basis van het analytisch-summatieve principe interpreteren, uitgaande van de delen van het organisme, maar d.m.v. een totaalbenadering ervan. Evenals bij Ackoff is hier de kritiek van toepassing dat er valse tegenstellingen worden gemaakt. Het valt direct in te zien dat gebruik van het beginsel systeem-als-geheel gepaard gaat met analyse. Immers, het organisme moet door Von Bertalanffy als systeem door analyse onderscheiden worden van zijn omgeving, terwijl ook systeem en omgeving samen een afgebakend complex vormen.

Ik keer terug bij de hierboven geformuleerde vraag: is het beginsel van analyse en synthese niet een structureel kenmerk van *alle* wetenschap? Dit is m.i. inderdaad het geval. Ook het systeemdenken ontkomt er niet aan. De wetenschap heeft naar haar aard geen andere mogelijkheid dan het gegeven geheel theoretisch-abstraherend vanuit verschillende gezichtspunten te onderzoeken. Het resultaat kan dan ook niet anders zijn dan een theoretische reconstructie van het geheel volgens de wetenschappelijke methode van analyse en synthese. Het oorspronkelijke geheel is voorondersteld en ontglipt aan de wetenschappelijke benaderingswijze, ook aan die van het systeemdenken.

Maar ik vestig in dit verband de aandacht nog op een ander punt: het onderscheid tussen de begrippen aggregaat en systeem (of geheel). Von Bertalanffy vat een aggregaat op als een verzameling elementen zonder onderlinge relaties en structuur. Hij en andere systeemdenkers spreken ook wel van een hoop (bijv. een hoop stenen).¹⁶ Een systeem wordt door hem gedefinieerd als een verzameling elementen die in wisselwerking zijn.¹⁷ Kenmerkend voor een aggregaat zijn volgens Von Bertalanffy *summatieve* en voor een systeem *constitutieve* eigenschappen.¹⁸ Een machine acht hij getypeerd door summatieve eigenschappen, want deze heeft geen kenmerken die niet reeds besloten liggen in de afzonderlijke delen. Een organisme daarentegen vertoont constitutieve eigenschappen. Daarvoor geldt dat 'het geheel meer is dan de som van de delen'. M.a.w. Von Bertalanffy interpreteert de typische verschillen tussen machine en organisme in het licht van het onderscheid aggregaat-systeem. Hierbij zijn echter verschillende kritische vragen te stellen.

Ten eerste: kan het begrippenpaar aggregaat-systeem (gedefinieerd als in het vorenstaande) vruchtbaar zijn voor een wijsgerige interpretatie van de werkelijkheid, nog afgezien van de vraag of het ons kan helpen bij de verschillen tussen machine en organisme? Mijn bezwaar tegen Von Bertalanffy's definitie van het begrip aggregaat is, dat er in de werkelijkheid niets geïsoleerd bestaat en zonder ordelijkheid is. Een ander bezwaar, eveneens van toepassing op de definitie van het begrip systeem, is dat Von Bertalanffy voorbijgaat aan de specifieke kwalificatie van de elementen en van de wisselwerkingen tussen hen. Uitgaande van zijn systeemdefinitie is het daarom niet zo moeilijk een voorbeeld te bedenken van een systeem dat geen geheel vormt in de zin van een entiteit met een bepaalde kwalificatie, maar een samenhang of vervlechting is van verschillend gekwalificeerde entiteiten. Bijvoorbeeld: een ecologisch systeem of de samenleving als systeem.

Ten tweede resteert nog de vraag: is het begrippenpaar aggregaat-systeem adequaat om het onderscheid tussen machine en organisme aan te duiden?¹⁹ Von Bertalanffy benadrukt terecht het karakter van het organisme als een geheel. Maar hetzelfde kan m.i. gezegd worden van een machine. Ook dat is een gekwalificeerd geheel. Een wijsgerige reflectie dient bij dit uitgangspunt te beginnen om dan vervolgens na te gaan (zoals in 4.3.1. uiteengezet) waarin organisme en machine als gehelen verschillen, zowel in ontstaans- als bestaanswijze.

4.3.2.2. *Statisch-machinaal versus dynamisch*

Met het hoofdprincipe van een statisch-machinale orde, gehuldigd door het mechanisme, heeft Von Bertalanffy de opvatting op het oog die levensver-

schijnselen herleidt tot in een starre structuur vastliggende condities. Hij bestrijdt haar, omdat in zijn zienswijze niet een statisch-machinale maar een dynamische orde primair is voor het levende organisme. Daarmee ontkent hij dus niet dat het organisme ook ten dele gekenmerkt wordt door een statisch-machinaal karakter, maar dit acht hij van secundaire betekenis.

Ten eerste ontmoet de beschouwing van het organisme als een statisch-machinale orde volgens Von Bertalanffy het bezwaar, dat daarmee niet te verklaren is hoe levensverschijnselen in staat zijn zich te herstellen van bepaalde stoornissen. Ten tweede kan men erop wijzen dat er een wezenlijk verschil bestaat tussen de structuren van een machine en die van een levend organisme:

'Die erstere besteht aus bleibenden Bauteilen, die des letzteren erhalten sich nur in einem steten Wechsel, ständigem Zerfall und Wiederaufbau.'
(BW 28)

Ten derde blijkt er zowel in de ontogenese als in de fylogenese een overgang op te treden van een weinig vaste structuur met goede regulatie-eigenschappen naar een meer vaste structuur die minder regulatie vertoont. Dit is te illustreren met een voorbeeld uit de embryologie:

'Verplantzt man in einem frühen Stadium zum Beispiel ein Stück Haut eines Amphibienkeimes in die Gegend des künftigen Gehirns, so wird Hirn daraus. In späterem Stadium aber sind die einzelnen Keimteile unwiderruflich auf eine einzige Leistung festgelegt; so wird etwa eine Stück künftigen Hirns auch auf falschem Standort nunmehr zu Hirn oder zu einem Abkömmling desselben, beispielsweise einem in die Leibeshöhle gerichteten und hier natürlich gänzlich unpassenden Auge. Eine ähnliche Festlegung auf nur eine einzige Leistung, eine fortschreitende Mechanisierung, wie wir es ausdrücken können, finden wir bei den verschiedensten Lebenserscheinungen.' (BW 29)

Waarin bestaat het laatstgenoemde verschijnsel, dat Von Bertalanffy aanduidt als *progressieve mechanisering*? Hierin, dat binnen een oorspronkelijk ongedifferentieerd geheel zich steeds meer delen afsplitsen en specialiseren voor bepaalde functies. Zulk een specialisatie betekent echter tegelijk een fixatie van de betreffende delen op deze functies. Bij voortgaande interne differentiatie gaat het geheel daardoor steeds meer mechanistische trekken vertonen, d.w.z. een vaste statische structuur.

'In the state of wholeness, a disturbance of the system leads to the introduction of a new state of equilibrium. If, however, the system is split up into individual causal chains, these go on independently. Increasing mechanization means increasing determination of elements to functions only dependent on themselves, and consequent loss of regulability which rests in the system as a whole, owing to the interrelations present.'
(GST 69)

De mechanisering van organismen blijft echter, zoals eerder is opgemerkt,

beperkt van omvang. Een organisme verstart nooit volledig tot een machine.

'Die Organismen *sind* keine Maschinen, die können aber bis zu einem gewissen Grade zu Maschinen *werden*, zu Maschinen erstarren.' (BW 29)

Hoewel er dus in de ontwikkeling een verschuiving optreedt naar een vaste structuur, blijft het organisme primair de dynamische orde vertonen van de oorspronkelijke totaliteit.

'Primary, it appears, is behaviour resulting from interaction within the system; secondarily, determination of the elements on actions dependent only on these elements, transition from behaviour as a whole to summative behaviour takes place.' (GST 69)

Ik sluit dit onderdeel af met enkele kritische kanttekeningen n.a.v. de vraag of het spreken over een statische en dynamische orde ons kan helpen bij het duiden van de verschillen tussen machine en organisme?

Beschouwt men de machine (technische operator) in latente toestand, dan kan men stellen dat ze een statische orde bezit. De term statisch doelt dan op de vaste ding-structuur van de operator. In geactualiseerde toestand behoort men echter ook te spreken van een dynamische orde. De statische dingstructuur van de operator is dan immers actueel in het dynamische proces van energietransformatie. De aldus geijkte termen statisch en dynamisch zijn beide ook van toepassing op het levende organisme. Deze bezit immers evenals de geactualiseerde operator een complementaire ding-proces structuur (4.3.1.). Von Bertalanffy's onderscheid tussen een statische en een dynamische orde blijkt voor de duiding van de verschillen tussen machine en organisme dus niet van betekenis.

De in deze paragraaf gebleken discrepantie tussen Von Bertalanffy's visie op machine en organisme en de mijne doet vermoeden dat hieraan een dieper liggend verschil in wijsgerige werkelijkheidsvisie ten grondslag ligt. Hieronder zal ik trachten dit verschil te expliciteren.

4.3.3. *Organisme als open systeem*

'Du wirst nicht zweimal in den gleichen Fluss steigen; denn neues und immer neues Wasser fließt dir zu.' (BW 119)

Deze beroemde uitspraak van de Griekse filosoof Heraclitus, waarin de stromende rivier het vaste en veranderlijke van de werkelijkheid symboliseert, vormt het uitgangspunt voor Von Bertalanffy's theoretische conceptie van het organisme.

'Mit diesem heraklitischen Gedanken rühren wir an einen tiefen Charakter des Lebens.' (BW 120)

Het karakter van leven moet primair worden begrepen als een levensstroom, de vormen en structuren die zich daarin uitkristalliseren zijn secundair. Tussen de vormen en structuren van de anorganische of dode natuur en de levende natuur bestaat een wezenlijk verschil. In de levende natuur zijn de vormen van buitenaf gezien, voor het oog van de waarnemer, vast en blijvend. Maar in werkelijkheid blijkt het organisme in zijn uiterlijke gestalte de uitdrukking van een onnoemelijk aantal processen. Op kernachtige wijze zegt Von Bertalanffy daarom:

'Die Formen des Lebendigen *sind* nicht, sie *geschehen* . . . ' (BW 120)²⁰

Zijn fundamentele bezwaar tegen de mechanistische beschouwingswijze is dat het organisme gezien wordt als een starre, statische structuur, zoals men die in dode natuur tegenkomt, bijvoorbeeld een kristal.

'Ein Kristall etwa ist aufgebaut aus stets den gleichen Bestandteilen; mit ihnen beharrt er, vielleicht durch Jahrmillionen.' (BW 120)

Het organisme handhaaft zichzelf evenwel bij een permanente vernieuwing van zijn bestanddelen, in een proces van uitwisseling met zijn omgeving. Fysisch-chemisch gezien is het organisme daarom niet een gesloten maar een open systeem.²¹

Hoewel het Von Bertalanffy geenszins ontgaat dat open systemen ook voorkomen in de techniek (nl. continue chemische reactoren²²), blijkt dit voor hem geen aanleiding het open-systeem-model een machine-model te noemen. Integendeel, hij beschouwt het als een typisch biologisch model dat de basis vormt voor de exacte verklaring van diverse levensverschijnselen, waaronder het verschijnsel groei (zie ook 1.2.). Dat het open-systeem-model in de biologie thuishoort blijkt volgens Von Bertalanffy uit het feit dat de open chemische systemen in de natuur veel gecompliceerder zijn dan die in de techniek. En wel allereerst omdat er in het organisme reacties optreden tussen een extreem groot aantal componenten. Bovendien omdat cel en organisme in fysisch-chemisch opzicht geen homogene, maar zeer heterogene, colloïdale systemen vormen. In het organisme als open systeem treden er daarom naast de genoemde chemische reacties nog tal van andere fysisch-chemische processen op, zoals absorptie, diffusie, e.d.²³

Van oudsher valt de biologie in twee hoofdgebieden uiteen: de morfologie en de fysiologie. De morfologie is de leer van de organische vormen en structuren en de fysiologie betreft de studie van typische processen in het levende organisme, zoals het metabolisme. Kenmerkend voor Von Bertalanffy's beschouwing van het organisme als een dynamisch geheel, als een open systeem in wisselwerking met zijn omgeving, is dat in zijn zienswijze de gebruikelijke contrastering van structuur en functie, van morfologie en fysiologie wordt opgeheven. Von Bertalanffy verwerpt dit als zijnde van mechanistische

oorsprong. Ook de structuren van het organisme (de dragers van processen) moeten op zijn standpunt niet statisch maar primair dynamisch worden opgevat. Het concept van het organisme als open systeem impliceert derhalve een volledige dynamisering van het organisme. Dit geldt niet alleen voor het organisme als geheel, maar ook voor zijn delen, zoals blijkt uit het volgende citaat:

'Der Gegensatz von *Struktur* und *Funktion*, *Morphologie* und *Physiologie* beruht auf einer statischen Auffassung des Organismus. Bei einer Maschine ist zunächst ein festes Gebilde da, das in Bewegung gesetzt, aber auch in Ruhe befindlich sein kann. In eben dem gleichen Sinn wird die vorgegebene Struktur zum Beispiel des Herzens von seiner Funktion, der rhythmische Kontraktion, unterschieden. Nicht jedoch gilt diese Trennung zwischen Vorgegebener Struktur und an ihr erfolgendem Ablauf für den lebenden Organismus. Er ist Ausdruck eines immerwährenden Prozesses, wie andererseits die Prozesse durch Strukturen und Formen getragen werden. Was die Morphologie als Form und Struktur feststellt, bedeutet tatsächlich einen zeitlichen Querschnitt durch einen raumzeitlichen Geschehensstrom.'

In Von Bertalanffy's gedynamiseerde opvatting van het organisme vervalt de tegenstelling van structuur en functie, want beide zijn volgens hem manifestaties van de ene vloeiende levensstroom. Bovenstaand citaat vervolgt dan ook aldus:

'Strukturen sind, für unseren menschlichen Maßstab, lang ausgedehnte, langsame, Funktionen hingegen kurze und rasche Prozesswellen. Sagen wir, dass eine Funktion, etwa die Kontraktion eines Muskels, an einer Struktur ablaufe, so heisst dies, dass einer langgestreckten und langsam dahinflaufenden Prozesswelle eine kurze und rasche superponiert ist.' (BW 128,129)²⁴

Maar als organische structuren, zowel op cellulair niveau alsook voor het organisme in zijn geheel, niet statisch maar geheel dynamisch beoordeeld moeten worden, dan volgt hieruit dat de dynamische orde primair is ten opzichte van de structureel-machinale of mechanische orde:

'... das letztthin Beharrende (ist) nicht eine bleibende Struktur, sondern die Gesetzmässigkeit eines stationären Ablaufes.' (BW 129,130)

4.3.4. *Kritische vragen*

Zowel bij de hierboven besproken gedynamiseerde visie op het organisme als bij het voorgestelde open-systeem-model zijn kritische vragen te stellen.

(1) Dat er bij het levende organisme, in tegenstelling tot de machine, geen scheiding aangebracht kan worden tussen een vooraf gegeven structuur en het fungeren ervan, benadrukt Von Bertalanffy terecht. Dit feit kennen we reeds in de gewone ervaring. Het afsterven van het organisme is bijvoorbeeld een onomkeerbaar proces, dat als zodanig niet vergelijkbaar is met het buiten bedrijf stellen van een machine (technische operator). Bij het afsterven van een dier bijvoorbeeld gaat de levende structuur verloren. Wat overblijft is een kadaver dat meteen tot ontbinding overgaat, tenzij de mens conserverend ingrijpt. Maar het feit dat structuur en functie van het organisme onverbrekkelijk samenhangen noodzaakt nog niet tot volledige dynamisering van de vaste structuur. Een dergelijke beschouwingwijze is speculatief, omdat de feiten er geen enkele aanleiding voor geven.

(2) Von Bertalanffy's visie op de verhouding van structuur en functie in het organisme vergt een beoordeling vanuit een ruimer kader, te weten een wijsgerige verantwoording van het vaste en het veranderlijke, zoals ze zich aan ons voordoen in de ervaring van de werkelijkheid. Wat betreft het vaste valt er te onderscheiden tussen drieërlei type. Ten eerste de vastheid van het ding-achtige (vastheid₁), welke staat tegenover de veranderlijkheid van proces en gebeurtenis, zoals reeds in 4.2.1. besproken. Ten tweede de vastheid₂ van de identiteit: deze boom blijft zichzelf voor de duur van zijn bestaan, ook al is hij voortdurend in verandering. Ten slotte nog vastheid₃ die zich toont in de functionele wetmatigheid of ordelijkheid van de werkelijkheid. Wat betreft het veranderlijke dient men tweeërlei type te onderscheiden. Naast de reeds genoemde veranderlijkheid₁ van processen en gebeurtenissen, is er de meer omvattende veranderlijkheid₂ dat al het werkelijke omvat.

Een vergelijking van de hier gegeven onderscheidingen met Von Bertalanffy leert, dat hij alleen het wetmatige van de werkelijkheid (vastheid₃) als het vaste erkent. Dit kwam scherp naar voren in het laatstgegeven citaat:

'das letztthin Beharrende (ist) (. . .) die Gesetzmässigkeit eines stationären Ablaufes.' (BW 129,130)

De consequentie van zijn standpunt moet wel zijn dat de vastheid₁ van het ding-achtige van het organisme (vormen en structuren) alsook de vastheid₂ van zijn identiteit a.h.w. 'opgelost' worden in de veranderlijkheid van de werkelijkheid. Deze consequentie blijkt in het volgende citaat, waarin de eerste twee typen vastheid worden genoemd, zonder deze overigens als zodanig scherp te bepalen.

'Die Formen das Lebendigen (dat is vastheid₁) *sind* nicht, sie geschehen (. . .) Wir glauben, das gleiche Wesen zu bleiben (d.w.z. vastheid₂); in Wahrheit ist in einigen Jahren von den materiellen Bausteinen unseres Körpers kaum etwas übrig; neue chemische Verbindungen, neue Zellen und Gewebe sind an ihre Stelle getreten.' (BW 120)

Mijn kritiek onder (1) luidde, dat Von Bertalanffy's dynamische zienswijze van het organisme op speculatie berust. Nu kan ik er aan toevoegen, dat deze speculatieve conceptie de werkelijkheid in een theoretisch keurslijf perst. In plaats dat Von Bertalanffy de verschillende typen vastheid en veranderlijkheid wijsgerig verantwoordt, vereenvoudigt hij de werkelijkheid in een theoretische reconstructie, zonder daarvan rekenschap af te leggen. Voor deze reconstructie kiest hij het model van het open systeem. Ook dat kan onze kritiek niet bespaard blijven.

(3) Von Bertalanffy is er zich van bewust, zo bleek eerder, dat het open-systeem-model van het organisme, ook in de chemische techniek voorkomt. Een continu chemisch-technisch reactieproces kan op basis van dit model beschreven worden. Essentieel hiervoor is de reactor. Hij neemt zelf niet deel aan het reactieproces, maar is conditionerend voor zijn verloop. Een zuivere vergelijking van een organisme met een continue chemisch-technische stof-reactie betekent dus dat er bij het organisme een pendant van de reactor aanwezig moet zijn. Deze ontbreekt evenwel in de beschouwingen van Von Bertalanffy. Maar zou men bij de toepassing van het open-systeem-model op het organisme wel de conditionerende reactor in rekening brengen, dan rijst er een nieuwe moeilijkheid. Het dynamisch karakter van het open-systeem-model wordt daarmee aangetast. De reactor is immers een vaste, statische structuur. Dit leidt – denkend in Von Bertalanffy's eigen spoor – onherroepelijk tot de slotsom, dat ook het open-systeem-model een machine-model van het organisme is.

5. VERTECHNISERING VAN DE GENEESKUNDE

5.1. INLEIDING

In de vorige hoofdstukken concludeerde ik dat het oude technische wereldbeeld, ontsproten aan het wetenschapsideaal van het humanisme, sedert de tweede wereldoorlog een andere inkleding heeft gekregen, nl. vanuit het dan opkomende systeemdenken. Deze slotsom heeft implicaties voor mijn visie op de heden-daagse ontwikkelingen in de cultuur. Als de opvatting juist is dat het oude technische wereldbeeld de achtergrond vormt van het immense vertechniseringsproces in de moderne samenleving, dan kan men verwachten dat het opnieuw zal worden geïntensiveerd nu een nieuwe gedaante van het technische wereldbeeld de geesten gaat beheersen.

In dit laatste hoofdstuk wil ik een visie ontwikkelen op een sector van de moderne cultuur waarin de vertechnisering reeds ver is voortgeschreden: de geneeskunde. Voor een goed inzicht in deze problematiek is een wijsgerige analyse van de moderne geneeskunde een onmisbare voorwaarde. Een moeilijkheid hierbij is dat de filosofie van de geneeskunde een nog vrijwel onontgonnen gebied is. Hoewel er sedert Hippocrates in de westerse geneeskunde steeds nauwe banden zijn geweest met de filosofie, ontstond er na het tijdperk van de Romantiek een radicale breuk tussen beide.¹ Deze verwijdering tussen filosofie en geneeskunde is in het midden van de 19-de eeuw gevolgd door een innig verbond van de geneeskunde met de moderne, experimentele natuurwetenschap. Dan komt er een snelle ontwikkeling op gang die tenslotte uitmondt in de vertechniseerde geneeskunde van onze dagen.

Hoewel geneeskunde en filosofie thans reeds meer dan een eeuw van elkaar gescheiden optrekken, betekent dit natuurlijk niet dat daarmee de wijsgerige vragen en antwoorden definitief uit de geneeskunde zijn verdwenen. Dit is ook ten enenmale onmogelijk. Want de erkenning en impliciete doorwerking van de filosofie krijgt noodzakelijk gestalte via de algemene visie die de medicus op zijn vak en i.h.b. op de mens heeft. Zulk een visie en bijbehorende ethiek, die het handelen richting geven, werken vermoedelijk zelfs krachtiger en intensiever, naarmate men zich van hun invloed minder kritisch bewust is. In verband met de problematiek van de vertechnisering in de geneeskunde wint men dan ook reeds veel, als men de schijnwerpers richt op het daarachter schuilgaande en inmiddels vernieuwde technische wereldbeeld. Daaraan wil dit hoofdstuk een bijdrage zijn.

Terwijl de academische filosofie haar invloed op de moderne geneeskunde goeddeels verloor, zijn vragen van filosofische aard intussen ook in de 20-ste eeuw vrijwel onophoudelijk besproken, i.h.b. door die medici die zich met de grondslagen en grondvragen van hun vak bezig houden.² Bij het ontwikkelen van mijn visie terzake heb ik dankbaar gebruik gemaakt van de literatuur op dit terrein. Daarbij heb ik in de eerste plaats veel geleerd uit de publicaties van Lindeboom. En daarnaast ook van o.a. Rothschuh, Pellegrino en Thomasma.³ Deze auteurs zal ik hierna regelmatig citeren.

In 5.2. geef ik allereerst een beknopte wijsgerige structuuranalyse van de geneeskunde. Daarin wordt uiteengezet dat de begrippen geneeskunde en wetenschap elkaar niet dekken, zoals velen ten onrechte aannemen (5.2.1.). De structuur van de geneeskunde wordt nader bepaald aan de hand van verschillende aspecten van de medische relatie (5.2.2.). In onderdeel 5.3. komt het kernthema van dit hoofdstuk – de vertechnisering van de geneeskunde – aan bod, waarbij ook verschillende reacties op de vertechnisering kritisch worden onderzocht.

5.2. WAT IS GENEESKUNDE?

5.2.1. *Is geneeskunde een wetenschap?*

In de Nederlandse taal is het mogelijk om met twee woorden, nl. geneeskunde en geneeskunst, de wetenschap en de praktijk van het genezen apart te benoemen. Hiertegenover kennen het Duits, Frans en Engels voor beide begrippen slechts één term (Medizin, médecine, medicine). Oorspronkelijk is geneeskunst een praktijk uitgeoefend op basis van empirisch gewonnen inzichten. In grote delen van de wereld is dit trouwens nog steeds het geval. Sedert de Renaissance, maar vooral sedert het midden van de vorige eeuw, wordt deze aan tradities gebonden empirische (volks-)geneeskunst, meer en meer verdrongen door een wetenschappelijk gefundeerde uitoefening van de medische praktijk. Parallel met deze ontwikkeling geraakt de term geneeskunst in onbruik en noemt men de moderne wetenschappelijke geneeskunst in het vervolg gewoonlijk geneeskunde.

Men kan dit veranderde taalgebruik als een verarming beschouwen. Maar het is belangrijker om er attent op te zijn, dat de taal hier, zoals wel vaker gebeurt, een diepgaande verschuiving in het denken laat zien.⁴ In dit geval

betreft het de visie op de verhouding van de wetenschap tot de medische praktijk. Blijkens het volgende citaat meent Lindeboom hieromtrent, dat geneeskunde en geneeskunst, wetenschap en praktijk, niet samenvallen, hoe ver de wetenschap in onze tijd ook mag zijn gevorderd.

'In onze tijd, nu de medische wetenschap, mede dank zij het experiment en de techniek, zulk een hoge vlucht heeft genomen, wordt ook die kunst dikwijls (officiële) geneeskunde genoemd, maar de onderscheiding blijft haar waarde en betekenis behouden. De vergaande verwetenschappelijking der geneeskunst mag dit niet doen vergeten'.⁵

De nadruk ligt in dit citaat op het onderkennen van het eigen karakter van de medische praxis. Of men daarvoor de term geneeskunst handhaaft is, hoewel niet onbelangrijk, een zaak van tweede orde. Essentieel acht ik welke positie men inneemt in de discussie die sedert de opkomst van de moderne wetenschappelijke geneeskunst (hierna door mij consequent geneeskunde genoemd) intensief wordt gevoerd en steeds cirkelde om deze vraag: *is geneeskunde een wetenschap?*⁶ Anders gezegd, bestaat de basis van de geneeskunde alleen uit wetenschappelijke kennis? Of nog weer anders geformuleerd, is de medische praktijk slechts een verlengstuk van wetenschappelijke kennis?⁷

Dat deze vraag in medische kring veel aandacht kreeg, is begrijpelijk als men overweegt dat de verbinding met de experimentele natuurwetenschap een indrukwekkende ontwikkeling op gang bracht. Dit feit dwong de geneeskunde tot een kritische zelfbezinning en identiteitsbepaling. Toch kan men vermoeden dat er meer speelt, gelet op de tegenstellingen die zich openbaarden bij de beantwoording van de zojuist opgeworpen vraag. Ze laten de frontlinie zien van een nog steeds voortgaande strijd om het technische wereldbeeld in de geneeskunde.

Twee opvattingen staan hierbij lijnrecht tegenover elkaar. De dominante visie stelt, dat geneeskunde inderdaad een wetenschap is of althans een heel eind op weg is een wetenschap te worden. Ze heeft de weg vrijgemaakt voor de verwetenschappelijking en de vertechnisering van de geneeskunde, zoals ik in 5.3. zal uiteenzetten. Daartegenover staat de overtuiging van Lindeboom, Koch, Rothsuh e.a. dat de moderne wetenschappelijke geneeskunde, d.w.z. de door wetenschap verrijkte geneeskunst, onherleidbaar is en blijft tot enigerlei vorm van wetenschapsbeoefening. Om de juistheid van de laatste opvatting aan te tonen, zal ik respectievelijk ingaan op het onderscheid en het verband tussen geneeskunde en wetenschap.

5.2.1.1. *Onderscheid geneeskunde-wetenschap*

Dat de identificering van *alle* vormen van geneeskunde met wetenschap onjuist is, zal wel door niemand worden betwijfeld. Daar is immers het onweersprekelijke historische feit, dat de wetenschap als specifieke vorm van kennis ca. 25 eeuwen geleden in de antieke wereld ontstond, terwijl de medische praxis in een of andere vorm altijd heeft bestaan. Van oudsher was deze praxis buiten-wetenschappelijk en voor-wetenschappelijk van aard.⁸ De vereenzelviging van geneeskunde met wetenschap werd dan ook pas duidelijk manifest in de nog vrij jonge moderne geneeskunde. Onder invloed van haar indrukwekkende successen vat de gedachte post dat de geneeskunde haar ambachtelijke fase achter de rug heeft en thans een volwaardige plaats inneemt temidden van de andere wetenschappen.⁹

Hieronder wil ik duidelijk maken waarom de geneeskunde als specifieke vorm van menselijk handelen niet identiek is met de wetenschap en er structureel gezien ook nimmer gelijk aan kan worden. Daartoe zal ik eerst een korte tussenbeschouwing wijden aan een tweetal algemene kenmerken van menselijk handelen dat op cultuurvorming is gericht. Vervolgens is het dan mogelijk de specifieke inhoud ervan voor geneeskunde en wetenschap te onderzoeken.

Eerst dus een schets van de algemene kenmerken van cultuurvormend menselijk handelen. Zulke karakteristieken komt men op het spoor door uiteenlopende (cultuur)activiteiten met elkaar te vergelijken en daarbij punten van verschil en overeenstemming vast te stellen. Vergelijkt men bijvoorbeeld geneeskunde, onderwijs, opvoeding, maatschappelijk werk, wetenschap, techniek en schilderkunst, dan ligt het voor de hand geneeskunde op één lijn te plaatsen met onderwijs, opvoeding en maatschappelijk werk en hen te onderscheiden van de andere cultuursectoren. Geneeskunde, onderwijs, opvoeding en maatschappelijk werk hebben immers gemeen dat daarin, in de eenvoudigste situatie, twee mensen in hun handelen op een specifieke wijze op elkaar zijn betrokken. Men kan hier dus spreken van intermenselijke activiteiten. In het dagelijks taalgebruik zegt men daarom heel treffend dat de arts, de docent, e.a., 'met mensen werkt'. De beoefening van wetenschap, techniek en schilderkunst daarentegen stoelen als zodanig niet op een subject-subject relatie. In de techniek bijvoorbeeld gaat het om de vormgevingsrelatie via het technische gereedschap tussen de mens en de dode natuur als materiaal.

Hiermee hebben we een *eerste algemeen kenmerk* van menselijk handelen gevonden. De mens, die deel uitmaakt van de geschapen werkelijkheid en daarop handelend is betrokken, ontplooit zijn activiteiten in een rijke schakeling van relaties. Dit kan de relatie zijn tussen de ene handelende mens en de andere mens, maar ook bijvoorbeeld die tussen hem en een ding, plant of

dier. Zulke relaties, die overigens niet in abstracto bestaan maar altijd ineen gegeven zijn met het handelen, zal ik in het vervolg aanduiden als het fundament van het handelen. Het is gemakkelijk in te zien dat de eigen aard van het geneeskundig handelen nog onvoldoende bepaald is door het fundament ervan. Uit de hiervoor genoemde voorbeelden bleek immers dat geneeskunde, onderwijs, opvoeding en maatschappelijk werk allen intermenselijke activiteiten zijn. Er is dus tenminste nog een tweede kenmerk vereist, dat het typische moet aangeven van deze activiteiten en de ermee corresponderende subject-subject relaties.

Dit tweede kenmerk ligt in de specifieke bestemming van een bepaalde activiteit. Deze bestemming mag men niet verwarren met de concrete doelen die de mens met zijn handelen nastreeft. De bestemming geeft uitdrukking aan de typische interne aard van de beschouwde menselijke activiteit en is als zodanig invariabel en onafhankelijk van de mens, terwijl doelen subjectief door de mens worden gesteld.¹⁰

Samenvattend concluderen we uit dit intermezzo dat cultuurvormend menselijk handelen in algemene zin getypeerd is door twee kenmerken: fundament en bestemming. Hiermee gewapend probeer ik aanstonds de terreinen van geneeskunde en wetenschap zo scherp mogelijk af te bakenen.

Het fundament van de geneeskunde kwam zojuist reeds ter sprake: de medische relatie, d.i. een subject-subject relatie van persoonlijke aard tussen arts en patiënt. Ook ten aanzien van de (medische) wetenschap moet nu de vraag beantwoord worden wat haar fundament is. Anders geformuleerd: wat is het object waarop de onderzoeker zich richt en hoe komt de relatie met dit object tot stand? Bij de beantwoording van deze vragen ga ik onvermijdelijk uit van een bepaalde wetenschapsvisie, welke hier slechts zeer ten dele kan worden verantwoord. Voor een uitvoerige wijsgerige discussie van het wetenschappelijke kenproces, dat gewoonlijk wordt aangemerkt als een proces van abstractie, analyse en synthese, verwijs ik naar een recente studie van Blokhuis.¹¹

In de wetenschapsbeoefening is het oogmerk om kennis te verwerven van een uitzonderlijk karakter. De wetenschap stelt zich namelijk niet ten doel de gegeven, concrete en individuele werkelijkheid in kaart te brengen, maar spoort de algemene wetten op die ervoor gelden. Wetenschappelijke kennis is daarom te typeren als abstracte en algemeen geldige kennis. Dit betekent dat niet de relatie tussen de onderzoeker en iets uit de gegeven werkelijkheid de grondslag van de wetenschappelijke activiteit kan zijn. De onderzoeker maakt zich in zekere zin juist los van het concrete en het individuele en richt zich daarbij mentaal op het algemene. Hij tracht dit algemene in woorden, formules, grafieken, e.d. te representeren. Daarin bestaat het (voorlopige) resultaat van het wetenschappelijke kenproces. Zo bezien lijkt de wetenschappelijke activiteit zich te voltrekken tussen de onderzoeker als subject

en de duiding van het algemene in de werkelijkheid als object, een duiding die in het wetenschappelijk kenproces ontstaat, zich ontwikkelt, wijzigt, enz.

In het licht van deze opmerkingen kan het verschil tussen het fundament van de medische en de medisch-wetenschappelijke activiteit nu als volgt worden geformuleerd. Het fundament van de medische activiteit is de intersubjectieve relatie tussen arts en patiënt, terwijl het fundament van de medisch-wetenschappelijke activiteit elders moet worden gezocht. Want de (arts-)onderzoeker maakt overeenkomstig het karakter van wetenschap zijn aandacht los van deze, individuele en concrete patiënt en richt deze op het algemene. Dat wil zeggen, dat hij uitgaand van een bepaald ziekteconcept (zie 5.3.2.2.) zich mentaal richt op de orde van ziekte- en genezingsprocessen als object van onderzoek.

Maar, zo merkte ik op, geneeskunde en wetenschap verschillen niet alleen structureel wat betreft hun fundament, maar tevens terzake van hun bestemming.

De bestemming van de wetenschap is het verwerven van een bepaald soort kennis, nl. abstracte en gegeneraliseerde kennis omtrent de werkelijkheid, uitgedrukt in grafieken, formules, theorieën, e.d. Het valt nu direct in te zien dat de bestemming van de geneeskunde hiervan radicaal verschilt, hoewel het wetenschappelijk kenniselement van groot belang is voor het medisch handelen, zoals nog uiteengezet wordt in het volgende onderdeel. De kwalificatie van de geneeskunde is tweeledig. Ten eerste de zakelijk-objectieve kant, die velerlei kan omvatten: verschillende vormen van preventie, geheel of gedeeltelijk herstel, dragelijk maken van handicap, verlichting van lijden. Alle onderzoek dat de arts verricht en alle intellectuele inspanningen die hij zich hierbij getroost, bijvoorbeeld het stellen van een diagnose, behoren hieraan dienstbaar te zijn. Ten tweede de menselijk-subjectieve kant, bestaande uit overleg, raad, troost, bemoediging, e.d. Deze tweeledigheid in de bestemming laat reeds zien dat de arts een tweesporige relatie met de patiënt onderhoudt. In de Engelse taal wordt de tweeledigheid van de geneeskunde fraai verwoord als 'curing' en 'caring'. In 5.2.2. kom ik hier nader op terug in het kader van een analyse van de medische relatie.

5.2.1.2. Relatie geneeskunde-wetenschap

Het scherpe onderscheid tussen geneeskunde en wetenschap als structureel verschillende activiteiten, sluit een nauwe relatie niet uit. Dit blijkt als men de inhoud van de medische activiteit in ogenschouw neemt, m.n. de klinische oordeels- en besluitvorming.

Volgens Pellegrino en Thomasma is de medicus geroepen voor iedere individuele patiënt antwoord te zoeken op een reeks van vragen, die in drie

fundamentele problemen zijn samen te vatten: Wat is er aan de hand? Wat kan er gedaan worden? Wat moet er gedaan worden?¹² Het antwoord hierop vereist een zorgvuldig klinisch denkproces, waarin de arts voor de taak staat een brug te slaan tussen de concrete, individuele situatie waarin de zieke mens verkeert en de abstracte, algemeen wetenschappelijke kennis omtrent ziekten, behandelwijzen, genezingsprocessen enz. De wetenschappelijk opgeleide arts, zo kan men stellen, is aan het ziekbed *voor een deel* bezig met de toepassing van wetenschap. Voor een deel, want het creatieve handelen van de arts steunt op meer dan louter wetenschappelijk inzicht in de situatie van de patiënt.

De toepassing van wetenschap in de geneeskunde verloopt overigens heel vaak via een ingewikkeld en ook nauwelijks te traceren denkproces, dat deels inductief en deels deductief van aard is. Om bijvoorbeeld antwoord te krijgen op de eerstgenoemde vraag (de diagnostische vraag: wat is er aan de hand?), begint de arts met het beluisteren van de klacht van de patiënt en noteert deze zoveel mogelijk in de oorspronkelijke bewoordingen (anamnese). Hij tracht dan vervolgens door lichamelijk en/of laboratoriumonderzoek (bijvoorbeeld van een stukje weefsel) objectieve gegevens te verkrijgen over de toestand van het menselijk organisme. En tenslotte poogt hij in al het verzamelde materiaal een patroon van een hem bekend ziekteproces te herkennen.

Het lijkt mij m.a.w. toe dat de geneeskundige bezig is met de *toepassing van wetenschap*, iedere keer wanneer hij tracht het individuele ziektebeeld van deze ene, unieke patiënt te rangschikken onder een in de wetenschappelijke literatuur beschreven, gegeneraliseerd ziektebeeld. Hoe buitengewoon complex en vaak weinig consistent het diagnostisch denkproces verloopt, heeft het nog vrij jonge vakgebied van de medische informatica ons geleerd. De opvatting van Simon, zoals beschreven in hoofdstuk 2.3., dat de mens (i.c. de arts) in zijn creativiteit door de computer kan worden vervangen, is in de praktijk een illusie gebleken. Dat de praktijk Simon intussen niet heeft kunnen overtuigen, gaf ik reeds aan bij de kritische beoordeling van zijn denken. De overspannen verwachtingen van de computer lijken echter na de euforie van de begintijd door de meeste onderzoekers verlaten. Meer in overeenstemming met de principiële beperkingen van de computer en de onvervangbare verantwoordelijkheid van de arts spreekt Van Bommel zeer terecht niet van computer-diagnostiek maar van computer-ondersteunde diagnostiek.¹³

Om de hierboven geschetste visie op de relatie geneeskunde-wetenschap en de taak van de klinicus nog scherper te doen uitkomen, wil ik haar contrasteren met de geheel andere opvatting van H.C. Rümke, de in 1967 overleden Utrechtse psychiater. Zijn opvatting verwoordt hij kernachtig in de bekende uitspraak: *'De diagnose is de theorie van deze zieke'*.¹⁴

Hoewel ik het hiermee als zodanig oneens ben, kan ik me toch ten dele vinden in de achtergrond van Rümke's standpunt. Terecht bestrijdt hij de

wijze waarop men in de medische wereld veelal onderscheidt tussen theoretici en practici. De theoretici zouden dan de vertegenwoordigers van de basisvakken zijn – fysica, chemie, fysiologie, anatomie, e.d. – en de practici de werkers in de kliniek: interne geneeskunde, chirurgie, verloskunde, enz. *Déze* tweedeling tussen theoretici en practici is inderdaad onjuist. Wat ontbreekt zijn de klinische wetenschappen, die zowel te onderscheiden zijn van de klinische praktijk alsook van de basiswetenschappen.¹⁵

Bij Rümke vervaagt m.i. ten onrechte het onderscheid tussen theorie en praktijk. Dit leidt bij hem tot twee vergissingen.

Ten eerste beschouwt hij ten onrechte de klinische activiteit als een wetenschappelijke, als zou de clinicus bij elke patiënt een theorie opstellen over diens unieke ziekte-toestand. Dat de geneeskundige evenals de onderzoeker feiten verzamelt, hypothesen vormt en deze toetst aan bepaalde obligate symptomen is, zoals ook Kortbeek in het voetspoor van Rümke aanvoert, geen deugdelijk argument.¹⁶ Het feit dat de medicus op basis van de wetenschappelijke methode tot zijn diagnose komt, maakt het proces van diagnosestelling nog niet tot een activiteit van wetenschapsbeoefening, wel tot wat heet een wetenschappelijk verantwoorde activiteit.

Er is nog *een tweede punt*, waaruit blijkt dat Rümke mistast. Ziet hij, zo zagen we, de klinische activiteit als een wetenschappelijke, omgekeerd verwacht hij klinische wetenschap met klinisch handelen. Zo zegt hij:

'De clinicus, die op theoretische grond een farmacon bij een aantal patiënten toepast en de werking daarvan bestudeert, liefst met een statistische verwerking der gegevens, is niet alleen practicus, doch ook theoreticus'.¹⁷

Hierin fungeert de clinicus in feite als klinisch-wetenschappelijk onderzoeker. Het gevaar is dan reëel dat de verschillende verantwoordelijkheden niet goed worden onderscheiden. Hoewel een zekere vermenging van kliniek en wetenschap onontkoombaar is, dient de eerste met het oog op de eigen verantwoordelijkheid van de medicus practicus haar zelfstandigheid zo goed mogelijk te handhaven.

5.2.2. *De medische relatie*

De essentiële betekenis van de medische relatie voor de geneeskunde is door vele auteurs onderkend. Rothschild bijvoorbeeld noemt de relatie tussen arts en patiënt de kern van de geneeskunde.¹⁸ En Pellegrino en Thomasma gaan zelfs nog een stapje verder als zij de geneeskunde als zodanig definiëren als een specifieke relatie: '...medicine as a discipline falls into the philosophical category of an identifiable relationship'.¹⁹

Het doel van deze paragraaf is de eigen normatieve structuur van de medische relatie in beeld te krijgen. Daartoe is het dienstig te abstraheren van de ingewikkelde constellatie waarin arts en patiënt elkaar vandaag ontmoeten en de aandacht te bepalen bij wat Lindeboom de medische grondsituatie heeft genoemd.

5.2.2.1. *Asymmetrie*

In zijn *Opstellen over medische ethiek* beschrijft Lindeboom de medische grondsituatie als volgt:

'De medische grondsituatie is overal daar, waar een zieke een arts om hulp vraagt. De zieke is een mens, die door zijn lichamelijke of geestelijke gesteldheid in nood verkeert. Hij vraagt in die nood de hulp van iemand, van wie hij mag veronderstellen, dat hij die geven kan en wil. Dit is het oerfenomeen, waaruit zich de gehele geneeskunst heeft ontwikkeld.'

Even verder wordt wel heel duidelijk dat Lindeboom de *normatieve structuur* van de geneeskunde op het oog heeft als hij waarschuwt:

'Dit eigen en oorspronkelijke karakter van de medische situatie, waarin een mens in vertrouwen en een mens met weten en geweten zich te samen vinden om een nood te lenigen, moet men steeds in het oog houden, hoe dikwijls ook de situatie zich in onduidelijke, gewijzigde, verbasterde of verminkte vorm voordoet in de verwickeldheid van het moderne leven'.²⁰

De zieke is een mens in nood . . . , de zieke vraagt een arts om hulp . . . , de zieke is een mens in vertrouwen. . . Dit zijn enkele typering van de zieke en diens bijzondere situatie die men in bovenstaande citaten bij Lindeboom aantreft. Deze typering zijn zo fundamenteel en tegelijk zo vanzelfsprekend, dat men er in een wijsgerige structuuranalyse van de geneeskunde gemakkelijk aan voorbijgaat. Men dreigt dan uit het oog te verliezen, dat – om met de filosoof Popma te spreken – de 'ik-ben-ziek-situatie' bepalend is voor de relatie tussen de zieke en zijn arts.²¹ De klacht 'ik-ben-ziek' verwijst enerzijds naar de situatie die de betrokkene zeer persoonlijk ervaart, maar houdt anderzijds een appèl in op de medemens.²² De patiënt is de mens in nood, de mens die geheel of ten dele is aangewezen op liefdevolle steun, raad en hulp vanuit zijn directe omgeving, waarnaast in veel gevallen deskundige hulp van de medicus en soms ook van andere professionele hulpverleners is vereist.

Het feit van het ziek-zijn heeft noodgedwongen een zekere ongelijkheid of asymmetrie tot gevolg in de subject-subject relatie van de zieke mens met zijn hulpverlener. De situatie van het ziek-zijn betekent voor kortere of langere tijd en in meerdere of mindere mate een verlies van bepaalde vrijheidsdi-

mensies.²³ Volgens de psychiater Van Dijk is verlies van vrijheid zelfs zo typerend voor het pathologische functioneren, dat het in diens 'ziekte-gezondheid-model' gerangschikt is als het eerste kenmerk van ziekte. Hij omschrijft het als volgt:

'In de eerste plaats kunnen we constateren dat de ziekte gekenmerkt wordt door een zekere onmacht. De ziekte 'overvalt' de mens, 'houdt hem in haar greep' en berooft hem in zekere zin en tot op zekere hoogte van zijn vrijheid en autonomie. De term vrijheid gebruiken wij hier in de meest voor de hand liggende betekenis van: vrijheid tot initiatief en vrijheid tot keuze, zoals wij die in ons leven en beleven van alle dag ondervinden. *Ziekte, zo kunnen wij kort formuleren, impliceert onvrijheid; ziekte ontnemt de mens zijn autonomie*'.²⁴ (Cursivering van mij, Str.)

Met het verlies van de hier aangeduide vrijheid gaat onontkoombaar gepaard, zoals verderop (in 5.2.2.3.) nog breder besproken zal worden, dat de zieke in zekere mate de verantwoordelijkheid en de zorg voor eigen lichamelijk wel en wee deelt met een ander. De arts wordt te hulp geroepen om de ziekte te bestrijden en zo ook de verloren vrijheid onder diens deskundige leiding te heroveren. Ook vanaf de kant van de arts toont er zich een zekere asymmetrie in de medische relatie. In de eerste plaats omdat het lichaam van de patiënt object van handelen is, niet dat van de arts. Maar daarnaast in het feit dat de arts over bepaalde kennis en kunde beschikt en tevens toegang heeft tot de hulpbronnen van de gezondheidszorg hetgeen de patiënt als regel ontbreekt. Deze tweede asymmetrie komt in tegenstelling tot het eerstgenoemde type dus niet tot stand vanaf de zijde van de patiënt, doch vanaf die van de arts. Een ander belangrijk verschil is dat de asymmetrie van de tweede soort niet uniek is voor de geneeskunde en dus ook niet bepalend voor de typische aard van de geneeskunde. Zo hebben Pellegrino en Thomasma zeer juist opgemerkt, dat asymmetrie door deskundigheid optreedt in alle professionele relaties, niet alleen in de medische relatie, maar ook bijvoorbeeld in de relatie leraar-leerling en advocaat-cliënt.²⁵ Essentieel voor het karakter van de geneeskunde is volgens deze auteurs de asymmetrie ten gevolge van het ziek-zijn van de patiënt.

'The *fact* of illness wounds the humanity of the person who is ill and deprives him of some of the freedoms most fundamental to being human – freedom to move about as one wishes, freedom to make one's own decisions, freedom from the power of others, and freedom to construct one's own self-image. In illness, pain, disability, and disease rob us of these freedoms and *create an essential inequality between patient and physician*'.²⁶ (Cursivering van mij, Str.)

5.2.2.2. Tweesporigheid

Er is nog een tweede fundamenteel kenmerk van de geneeskunde en de medische relatie dat aandacht verdient. De specifieke mens-mens relatie tussen arts en patiënt, de grondslag van het medische handelen, is wijsgerig gezien een subject-subject relatie van persoonlijke aard. Toch voltrekt het medische handelen zich niet uitsluitend en ook niet hoofdzakelijk binnen deze intersubjectieve relatie. Van de zijde van de medicus komt hierin door middel van objectivering een tweede relatie met de patiënt tot stand, nl. een subject-object relatie.²⁷ Bezien vanuit de positie van de arts kan men dus zeggen dat de arts-patiënt relatie gekenmerkt is door een tweesporigheid: de patiënt fungeert in het contact met de arts als subject en ook als object.

Dit uitzonderlijke kenmerk van de geneeskunde is in de literatuur door velen vermeld, weliswaar vaak nogal impliciet. Zo komt Lindeboom in een bezinning op de taak van de arts tot de conclusie, dat het moeilijk is één woord, één formule te vinden, die deze taak beknopt aanduidt. Want, zo vervolgt hij – daarmee in feite wijzend op de tweesporigheid in het medische handelen –:

'Er liggen immers twee elementen in zijn opdracht. De arts moet *deskundige hulp* verlenen in een *geest van waarachtige menselijkheid*; hij repareert niet een defect mechaniek, tracht zelfs niet alleen een ziek lichaam te genezen (wat dikwijls niet mogelijk is), maar poogt een zieke medemens te helpen in zijn nood'.²⁸ (Cursivering van mij, Str.)

Vergelijkbaar met de wijze waarop Lindeboom spreekt over de taak van de arts, wijst ook Roths Schuh op een tweeledigheid, door hem aangeduid als het zakelijke en het menselijke aspect in de verzorging van de patiënt.²⁹ In een beschouwing over aard en doel van het geneeskundige handelen, gebruikt Kortbeek de typering dubbelrol.³⁰ Dat wil zeggen: de arts is enerzijds betrokken op de patiënt in een objectiverend handelen, maar treedt tegelijk intersubjectief op in de rol van begeleider. Popma tenslotte – om niet nog meer namen te noemen – introduceert de term medisch dualisme:

'De medicus weet, dat de patiënt een mens-subject is, maar bejegt hem als bewerkbaar object (. . .) De medicus is, dualistisch, in zichzelf verdeeld, doordat hij enerzijds technicus is, en aan de andere kant *filanthroop*'.³¹

Het bovenstaande zou de indruk kunnen wekken dat de benadering van de arts van de patiënt als subject en als object gescheiden van elkaar voorkomen. Anders gezegd, alsof de patiënt als object geïsoleerd zou zijn van de patiënt als subject. Dit is een even onjuist als ernstig misverstand. De patiënt als object van de medicus is niets anders dan een geoorloofde en noodzakelijke reductie binnen het medische handelen, waarin twee personen op elkaar betrokken zijn. Omdat de patiënt als object een inperking vormt van de volle

werkelijkheid, is het van het grootste gewicht dat het medische handelen in de subject-object relatie niet geïsoleerd wordt van het handelen in de persoonlijke verhouding van arts en patiënt. De medicus moet er steeds op bedacht zijn dat de subject-object relatie met de patiënt secundair is en voortdurend moet worden opgenomen of teruggevoerd naar de oorspronkelijke en primaire subject-subject relatie.

Het lijkt erop alsof het laatste te sterk is uitgedrukt en derhalve onhoudbaar. Zijn er niet bepaalde momenten binnen het medische contact aan te wijzen waarbij de medicus wel gedwongen is geheel af te zien van de patiënt als subject? Men denke bijvoorbeeld aan het onderzoek waarbij de arts met zijn handen het lichaam van de patiënt beroert en zoekend aftast. Of nog duidelijker, de situatie bij de chirurgische ingreep, waarbij de patiënt onder narcose verkeert en op de operatietafel schijnbaar geheel tot object is geworden. Maar zelfs in dit extreme geval, waar de hogere functies van de mens tijdelijk zijn uitgeschakeld en aldus de medische objectivering tot het uiterste kan worden doorgevoerd, blijft de patiënt als subject latent aanwezig en heeft de arts ermee te rekenen.

De Spaanse medisch-historicus en filosoof Laín-Entralgo heeft in een fijnzinnig boek over de arts-patiënt relatie laten zien, hoe innig het inter-subjectieve contact en de objectiverende handelingen van de arts met elkaar verweven zijn en subtiel op elkaar inwerken. Zo wijst hij er op dat de *goede* chirurg tijdens de operatie zich niet beperkt de patiënt waarnemend en opererend te objectiveren. En om deze bewering kracht bij te zetten beroept hij zich op de ervaren medicus Lériché³²:

Lériché heeft meer dan eens benadrukt, dat de arts de plicht heeft, zich in te denken wat de littekens ten gevolge van de operatie voor de patiënt betekenen. Iedere insnijding moet zo worden verricht dat het spoor ervan zo goed mogelijk verdragen kan worden, wat betekent dat de chirurg de persoonlijkheid van de patiënt moet kennen, zich een voorstelling moet kunnen vormen van het toekomstig leven van de patiënt en moet kunnen inschatten hoe hij op de verschillende mogelijkheden van dit leven zal reageren – hij moet dus in zijn gedachten de mogelijke houding en reactie van de *persoon* betrekken, wiens lichaam hij onder het mes heeft³³.

5.2.2.3. *Verantwoordelijkheid van arts en patiënt*

In de afgelopen jaren is over de eigen verantwoordelijkheid van arts en patiënt een uitvoerig debat gevoerd, uitgaande – expliciet, dan wel impliciet – van een bepaalde visie op de medische relatie. In deze paragraaf geef ik eerst een kritische bespreking van twee deelnemers aan dit debat. Het betreft

respectievelijk Sporken en Veatch. Daarna volgt in de volgende paragraaf een eigen visie op de zaak in kwestie.

Een belangrijke deelnemer in de Nederlandse discussies is Sporken. Deze Maastrichtse hoogleraar in de medische ethiek tekent de verhouding tussen arts en patiënt als een *samenwerkingsverband* met een gedeelde verantwoordelijkheid. Hij geeft aan deze typering de voorkeur boven, de 'romantische, idealistische omschrijvingen' van de relatie tussen patiënt en hulpverlener.³⁴ Het kost geen moeite met het laatste in te stemmen, hoewel niet geheel duidelijk is waar Sporken precies op doelt. Maar men kan vermoeden, dat hij kritiek heeft op het romantische beeld van de arts als paternalistische weldoener, die weet wat goed is voor zijn patiënt, en wellicht ook op een idealistische overschatting van de mondigheid van de zieke mens. Toch kan men zich afvragen of Sporken zelf wel geheel aan een idealistische ethiek ontkomt wanneer hij kiest voor de 'neutrale' term samenwerkingsrelatie. Hij nuanceert zijn eigen visie reeds door te benadrukken dat de samenwerking tussen arts en patiënt wel primair, maar niet uitsluitend een zakelijk karakter heeft. Een samenwerkingsrelatie zonder betrokkenheid van de mens die om hulp vraagt, schiet aan haar doel voorbij. Maar deze nuancering neemt niet weg dat het spreken in termen van samenwerking een idealistisch beeld suggereert van de zieke mens als gelijkwaardige partner van de arts. De situatie van het ziek-zijn heft namelijk de gelijkwaardigheid op, de medische relatie is noodgedwongen asymmetrisch, zo betoogde ik eerder (5.2.2.1.).

Overigens blijkt aan het slot van zijn beschouwing weer dat Sporken inziet dat de typering samenwerkingsrelatie de werkelijkheid niet geheel dekt. Er kunnen momenten voorkomen, nl. in crisissituaties van de patiënt, waarin de arts zich niet opstelt volgens het samenwerkingsmodel.

'In crisissituaties, waarin de patiënt zich zeer sterk bedreigd voelt, kan het gebeuren dat de patiënt de arts er toe brengt de rol op zich te nemen van brenger van zekerheden of van iemand die geruststelt'.³⁵

Hoewel ik het praktisch waarschijnlijk wel eens ben met Sporken, meen ik, dat de zaken door hem niet zuiver zijn gesteld. Ik meen dat men niet moet *uitgaan* van een gelijkwaardig samenwerkingsverband, waarin asymmetrische momenten kunnen voorkomen. Juister is dat men de volgorde omdraait. Men gaat dan uit van een asymmetrische relatie, die, afhankelijk van allerlei factoren, kan tenderen naar een vrijwel symmetrische samenwerking tussen arts en patiënt. Zelfs in het geval de arts zijn collega als patiënt heeft, blijft er in deze relatie een zekere mate van asymmetrie, welke voortvloeit uit het ziek-zijn van de collega-arts.

Een andere deelnemer aan het medisch-ethische debat, die ik hier ten tonele voer, is Veatch. Deze auteur heeft in de Verenigde Staten grote invloed uitgeoefend op het denken over de verantwoordelijkheid van arts en patiënt door de publicatie in 1972 van een klassiek geworden artikel 'Models for Ethical

Medicine in a Revolutionary Age'.³⁶ Hierin verdedigt hij de opvatting dat de medische relatie beschouwd dient te worden in termen van een *contract* of *verbintenis*, waaraan rechten en plichten verbonden zijn voor beide partijen.³⁷

Dit contract-model contrasteert Veatch met drie andere modellen, die hij alle afwijst. Ten eerste is er het *ingenieur-model*, dat hij ver van zich werpt, omdat het de medische activiteit in zichzelf waardevrij opvat. Dit model berust op de onjuiste gedachte dat de arts uitsluitend op het technische vlak handelt en derhalve voor geen enkele morele keuze komt te staan. De morele verantwoordelijkheid berust volledig bij de patiënt. Een tegenovergestelde extreme beschouwingswijze van de verhouding tussen arts en patiënt vormt het *priester-model*. Volgens dit model draagt de arts de volle morele verantwoordelijkheid: de arts beslist voor de patiënt, omdat hij geacht wordt te weten wat goed voor hem is. Het priester-model geeft voedsel aan een paternalistische ethiek, die de arts de morele slogan voorhoudt: 'Benefit and do no harm to the patient'.³⁸ Het *collega-model* is een derde mogelijkheid voor de beschouwing van de relatie arts-patiënt. Het heft de eenzijdigheden van de eerste twee modellen op, omdat aan de morele verantwoordelijkheid van arts en patiënt gelijk gewicht wordt toegekend. Maar dit model heeft weer een andere tekortkoming, nl. dat uitgegaan wordt van de utopische veronderstelling van een collegiale verhouding tussen arts en patiënt. Het is een misvatting, aldus Veatch, dat arts en patiënt gemeenschappelijke doelen bezitten – te weten de bestrijding van ziekte en de instandhouding van de gezondheid van de patiënt –, die hen om die reden zouden verplichten tot een samenwerkingsvorm als die van collega's.

De vraag is nu voor Veatch: is er een ander model beschikbaar, waarin de gedachte van collegialiteit tussen arts en patiënt niet voorkomt, terwijl het waardevolle element van gelijkwaardigheid op het vlak van morele verantwoordelijkheid behouden blijft? Veatch beantwoordt deze vraag met het reeds genoemde *contract-model*. De gelijkheid van arts en patiënt is niet die van twee collega's, maar die van contractanten, die wederzijds bepaalde verplichtingen zijn overeengekomen. Alleen zo kan de morele integriteit van beide partijen worden gehandhaafd bij het nemen van ingrijpende medische beslissingen.

'Only in the contractual model can there be a true sharing of ethical authority and responsibility. This avoids the moral abdication on the part of the physician in the engineering model and the moral abdication on the part of the patient in the priestly model (. . .) In the contractual model, then, there is a real sharing of decision-making in a way that there is realistic assurance that both patient and physician will retain their moral integrity'.³⁹

Mijn kritiek op Sporkens samenwerkingsmodel is ook van toepassing op het daarmee overeenkomende collega-model van Veatch, maar tevens op diens

contract-model. Ook het contract-denken veronderstelt immers een in werkelijkheid niet bestaande symmetrische relatie tussen arts en patiënt. Toch heb ik hiermee nog niet de kern van mijn bezwaren onder woorden gebracht. Mijn kritiek gaat dieper. Men moet zich namelijk afvragen waarom Veatch (en hij is de tolk van velen) zo de nadruk legt op het gelijkheidsbeginsel. Ik meen dat dit beginsel volgt uit het door hem gekoesterde autonomie-ideaal. Veatch – en dat is de kern van mijn kritiek – legt de normbepaling voor het medische handelen volledig in handen van de mens. Dit vormt een verzwegen en vanzelfsprekend geacht uitgangspunt van zijn medische ethiek. Maar de consequentie moet dan wel zijn dat men voor de vraag komt te staan: welke mens is de normbepalende instantie, of: wie beslist er, de dokter of de patiënt?⁴⁰ En het antwoord overeenkomstig het contract-model luidt:

'the patient must maintain freedom of control over his own life and destiny when significant choices are to be made'.⁴¹

5.2.2.4. *Het contact-model*

In aansluiting op de voorgaande kritische beschouwingen wil ik nu ook een eigen model van de medische relatie presenteren en in dat kader de verantwoordelijkheid van arts en patiënt belichten. Hoewel het moeilijk is een passende term te vinden, zal ik om de tegenstelling met het *contract-model* te accentueren, hierna spreken van het *contact-model*. In bepaalde opzichten is dit model een 'ideaalbeeld', want het gaat er van uit dat arts en patiënt gemeenschappelijke normen aanvaarden voor hun handelen. De actuele situatie van vandaag in de geneeskunde is echter vaak anders. (Deze problematische toestand, die wel wordt opgesierd met de fraaie maar verhullende term moreel pluralisme, moet in deze studie buiten beschouwing blijven.) Maar ook heeft de feitelijke ontwikkeling van de specialistische geneeskunde ertoe geleid, zoals ik hierna breder zal bespreken (5.3.3.1.), dat het intersubjectieve contact naar de achtergrond is gedrongen. Arts en patiënt hebben soms nauwelijks of zelfs in het geheel geen contact meer. Het contact-model komt dus niet overeen met de werkelijkheid van vandaag. Zijn waarde ligt dan ook niet op het vlak van de beschrijving van de feitelijke situatie. Met dit model, waarvan hieronder slechts de grondlijnen worden getekend, wil ik recht doen aan de normatieve structuur van de medische relatie. Het is dan ook geen irreëel ideaalbeeld, uitdrukking gevend aan een romantische kijk op het verleden of een utopische visie op de toekomst. Het contact-model verwijst naar de geldende normatieve structuur van de werkelijkheid en vormt als zodanig een wegwijzer voor herstel van de feitelijke situatie in de geneeskunde en een richtlijn voor haar voortgaande ontsluiting.

Ten eerste wil ik wijzen op de betekenis van de twee besproken kenmerken

van de medische relatie – asymmetrie en tweesporigheid – ten aanzien van de onderscheiden en gemeenschappelijke verantwoordelijkheden van arts en patiënt. De tweesporigheid impliceert dat de verantwoordelijkheid voor een deel door arts en patiënt samen wordt gedragen en voor een deel alleen door de arts. Wanneer de patiënt als subject fungeert, dragen beide partijen verantwoordelijkheid tot uiting komend in een zorgvuldig proces van wederzijdse afstemming. Gedurende de momenten dat de patiënt als object van medisch-technisch handelen fungeert, is hij ontheven van verantwoordelijkheid en berust deze ten volle bij de arts. Overigens is de uitsluitende verantwoordelijkheid die de arts tijdens de behandeling draagt niet absoluut. Want natuurlijk is hij achteraf terdege verantwoording schuldig voor de uitgevoerde medische behandeling. Trouwens ook vooraf zal de arts, als het goed is, onder normale omstandigheden de voorgenomen behandeling met de patiënt bespreken. Maar zodra er beslist is over de vraag wat er moet gebeuren, ligt de volle verantwoordelijkheid voor de uitvoering bij de arts.

Inzake de gezamenlijke verantwoordelijkheid van arts en patiënt moet in rekening worden gebracht dat het genoemde proces van wederzijdse afstemming plaats vindt in een asymmetrische subject-subject relatie. Dit legt op de arts de verplichting af te tasten hoe groot de draagkracht is van de verantwoordelijkheid van de patiënt er naar strevend de draaglast telkens daarmee in overeenstemming te brengen. Er zijn extreme situaties, waarin de arts, soms in overleg met de familie, geheel buiten de patiënt om moet beslissen. Het andere uiterste is dat het medische contact zich afspeelt in een vrijwel symmetrische relatie. In het algemeen kan men stellen dat de arts met een zeker gezag leiding behoort te geven in het medische handelen. Het is zijn verantwoordelijkheid dat het tot zijn bestemming komt, waarbij de eigen verantwoordelijkheid van de patiënt wordt gemaximaliseerd.

Het tweede dat van het contact-model gezegd moet worden is dat arts noch patiënt de normbepalende instantie mag zijn, maar dat de verantwoordelijkheid van beiden betrokken behoort te zijn op bovensubjectieve normbeginselen. Deze normbeginselen, die van oudsher in ethische codes zijn geformuleerd, maar die ik hier verder niet zal uitwerken, betreffen de verschillende normatieve aspecten die aan het medische handelen te onderscheiden zijn, waaronder het taalaspect van de informatieuitwisseling tussen arts en patiënt, het sociale of communicatieve aspect, het economische en het juridische aspect en ook het ethische aspect van liefde en zorg. Volgens het contact-model kan men nu spreken van verantwoord handelen als in het concrete medische contact tegelijkertijd recht wordt gedaan aan al de geldende normbeginselen.⁴² Daarbij staat de ethische norm van liefde en zorg centraal. Want de typische bestemming van geneeskunde is door deze norm bepaald.

Concluderend kom ik tot de volgende, bondige omschrijving van het contact-model: *arts en patiënt handelen met een wederzijdse afstemming van*

verantwoordelijkheden, onder gezaghebbende leiding van de arts, toetsend aan bovensubjectieve en gemeenschappelijke normbeginselen, waarin de ethische norm van liefde en zorg centraal staat.

5.3. VERTECHNISERING VAN DE GENEESKUNDE

5.3.1. Geneeskunde als natuurwetenschap

Het technische wereldbeeld, zo verklaarde ik in het eerste hoofdstuk bij de kritische beoordeling van Von Bertalanffy, is voortgekomen uit de traditie van het moderne humanisme sedert de Renaissance en steunt op de verabsolutering van het mechanistisch-natuurwetenschappelijk denken. Ten Have wijst er op dat een Verlichtingsdenker als d'Alembert de geneeskunde rangschikte onder de natuurwetenschappen. En in de 19e eeuw, de eeuw van het positivisme, ontwierp Auguste Comte een indeling van de wetenschappen waarin de geneeskunde als volledig secundair aan de biologie wordt beschouwd.⁴³

Ook onder de beoefenaars van de geneeskunde zelf ging sedert de vorige eeuw de mening postvatten dat de medische activiteit te beschouwen is als natuurwetenschappelijke arbeid.⁴⁴ Ter illustratie hiervan citeert men gewoonlijk het bekende woord van de clinicus Naunyn (1839-1925):

'Die Medizin wird eine Wissenschaft sein, oder sie wird nicht sein'.⁴⁵

In deze stellingname klinkt onmiskenbaar een zekere trots door over de geboekte vooruitgang in de moderne geneeskunde dankzij de toepassing van de natuurwetenschappelijke methode. Maar tegelijk wordt duidelijk dat Naunyn de betekenis van theoretische kennis overschat. De medische praxis wordt in zijn visie gezien als een verlengstuk van natuurwetenschappelijke kennis omtrent het organisme. Terwijl het grote publiek, zo merkt Naunyn aan het begin van deze eeuw op, de arts nog bij voorkeur ziet als de geroepen helper in tijden van nood, zal deze figuur in de toekomst steeds meer plaatsmaken voor de specialist die op zijn beperkt gebied volgens strikt wetenschappelijke regels te werk gaat.

'Die Ärzte scheiden sich immer bestimmter in Spezialisten und in die Helfer in der Not des Augenblickes, die Nothelfer – der Hausarzt alten Stils wird von Tag zu Tag seltener. Die Spezialisten stellen sich (. . .) auf die wissenschaftliche Grundlage (. . .) Die Zukunft der Medizin liegt im Spezialistentum!'⁴⁶

Hoewel men moet erkennen dat het ideaal van de exclusief natuurwetenschappelijk-specialistische geneeskunde inderdaad een verbazingwekkende

voortgang bracht en nog steeds brengt, oefende het ook een uiterst bedenkelijke invloed uit. De houding van de arts tegenover de zieke ondergaat een zekere versmalling. De consequentie van het technische wereldbeeld, waarin de geneeskunde gelijk is gesteld aan de mechanistische natuurwetenschap, moet wel zijn dat de arts zijn medisch denken en handelen inperkt tot de objectiverende, medisch-technische benaderingswijze van de zieke die om hulp vraagt. De medicus richt zich als neutrale natuuronderzoeker niet tot de zieke in diens persoonlijke nood maar op het ziekelijke functioneren. Het is in dit licht volkomen begrijpelijk als Naunyn rondt verklaart:

'der Kranke interessiert mich gar nichts, sondern nur der krankhafte Vorgang'.⁴⁷

Men bedenke wel: in deze uitspraak van Naunyn, waaraan een zekere zelfgenoegzaamheid niet vreemd is, steekt hoegenaamd geen opzettelijke ongevoeligheid van de arts jegens de lijdende mens. Het is de eerlijke, maar tegelijk bittere consequentie van het beleden uitgangspunt dat geneeskunde een natuurwetenschap is. Het technische wereldbeeld van het moderne humanisme blijkt hier onbedoeld een wig te drijven tussen de arts en de patiënt: eerst in het denken van de medicus en vervolgens in de praktijk ten gevolge van de vertechnisering van de geneeskunde. Ik wil dit verduidelijken door de medische relatie, zoals ik die in 5.2.2. schetste, opnieuw in beschouwing te nemen.

5.3.1.1. Van tweesporigheid naar eensporigheid

Een belangrijk kenmerk van de medische relatie is dat de arts een dubbele of tweesporige relatie heeft met de zieke mens. Voorop staat de primaire, ethisch gekwalificeerde relatie, die tot stand komt doordat de ene mens, de patiënt, een appèl doet op de andere mens, de arts, van wie hij hulp verwacht. In het kader van deze primaire relatie komt er van de zijde van de medicus een secundaire, medisch-technische relatie tot stand met de patiënt als het medische object. Naar mijn mening is de tweesporigheid een structureel kenmerk van alle geneeskunde, maar doet zich in de moderne geneeskunde het opvallende verschijnsel voor dat de relatie tussen arts en patiënt meer en meer is versmald tot een éénsporige, vertechniseerde relatie. D.w.z. dat de medische relatie tendeert naar een loutere subject-object relatie, waarin de patiënt als het concrete subject naar de achtergrond verschuift.

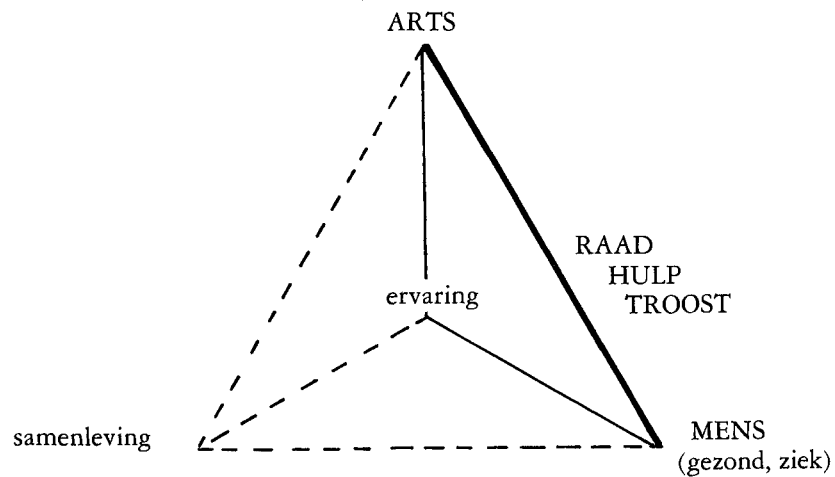
Het valt te verwachten dat in de ontwikkeling van de moderne geneeskunde een complex van factoren debet is aan de genoemde versmalling. Het belangrijkste is evenwel dat zij hun kracht ontleen aan het technische wereldbeeld, dat zich aftekent in het zo scherp door Naunyn geformuleerde gronddogma van de moderne geneeskunde. Daardoor ondergaat de visie op

het medische handelen en op de medische relatie een welhaast dramatische verandering. Want als de medicus de zieke tegemoet treedt als een onderzoeker van ziekteverschijnselen, dan verdwijnt daarmee de primaire ethische relatie en het handelen daarbinnen uit de medische sfeer. De zieke mens en diens persoonlijke nood zijn dan voor de medicus als medicus niet meer interessant, zo verklaarde Naunyn. En de leniging van de nood van de medemens wordt in principe afgewerkt als een zuiver zakelijke aangelegenheid op medisch-technisch vlak.

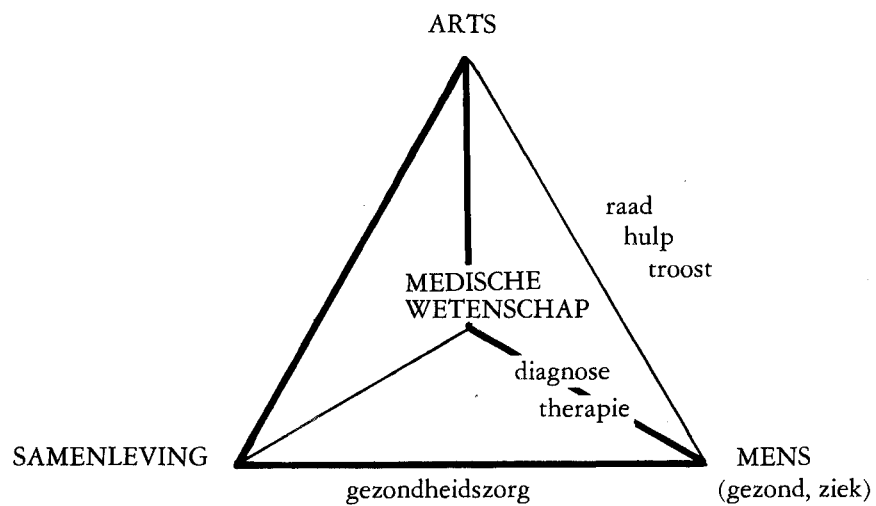
Toch hoeft dit nog niet meteen te leiden tot een ruwe, ongevoelige en onpersoonlijke benadering van de lijdende mens. De arts in de rol van louter medisch-technicus kan in de omgang met zijn patiënten een zeer correcte figuur zijn. Toch blijft het op de korte of langere termijn niet zonder gevolgen dat, zoals Lindeboom het noemde, 'de ziel van de geneeskunde' is weggesneden.⁴⁸ De opvatting dat het professionele medische handelen zich voltrekt in de gereduceerde, objectiverende relatie met de patiënt projecteert zich in het complexe en machtige medische bedrijf, dat in de 20e eeuw geleidelijk is gegroeid. De arts als 'Helfer in der Not des Augenblickes', die Naunyn reeds aan het begin van deze eeuw beschouwde als een achterhaalde figuur, is inderdaad verdrongen door het technische 'Spezialistentum'.

De medisch-theoreticus en historicus Rothschuh heeft de ingrijpende veranderingen in de moderne geneeskunde schematisch samengevat, zoals in Fig. 1 aangegeven. De primaire, persoonlijke relatie tussen arts en patiënt, waarin raad, hulp en troost centraal staan, typeerde de 'oude' geneeskunde. In de moderne, wetenschappelijke geneeskunde is de objectiverende benadering enorm versterkt, maar tegelijk is het intersubjectieve contact verzwakt. Rothschuh formuleert het aldus:

'Die alte unmittelbare Arzt-Patienten-Beziehung, die sich mehr auf Erfahrung, Geschick, und Takt stützen musste, wird bedroht durch die unpersönliche, versachlichende Welt der Institutionen und Apparate'.⁴⁹



(b)



(a)

Fig. 1
Bovenstaande schema's die de verschillen tussen (a) de moderne geneeskunde en (b) de oude geneeskunde uitdrukken, zijn ontleend aan K.E. Rothsuh, *Prinzipien der Medizin – Ein Wegweiser durch die Medizin*, München-Berlin, 1965, p. 47.

Zeer terecht merkt Roths Schuh vervolgens op dat de machten van wetenschap, techniek en organisatie, die te zamen hun stempel drukken op de gehele moderne cultuur,⁵⁰ ook typerend zijn voor het karakter van de moderne geneeskunde.

'Die ursprüngliche, unmittelbare Arzt-Patienten-Beziehung (zie Fig. 1b) hat sich im Verlauf der letzten Jahrhunderte stark verändert (zie Fig. 1a); das erfolgte 1. durch das Entstehen einer hoch entwickelten *Wissenschaft* von den Medizinischen Sachverhalten, unterstützt durch *Technik* und operatives Verfahren, und 2. durch die zunehmende Einschaltung öffentlicher *Institutionen* (Gesetze, Massnahmen) in die gesundheitliche Versorgung und Prophylaxe'.⁵¹ (Cursivering van mij, Str.)

De drie genoemde machten, die in de geneeskunde te zamen de componenten vormen van de moderne medische macht, dragen allen een autonoom, onpersoonlijk karakter. D.w.z. de moderne medische macht heeft een zekere onafhankelijkheid t.o.v. de mens en is niet gebonden aan concrete arts-patiënt relaties. Dit verklaart enerzijds zijn enorme groeipotentie, mede onder invloed van de machten van economie en politiek, en maakt anderzijds duidelijk hoe de versmalling in de medische relatie in de praktijk heeft kunnen doorwerken. De moderne medische macht, speciaal de organisatorische component ervan – men denke aan het moderne ziekenhuis als medisch-technisch behandelcentrum –, heeft zich als het ware geplaatst tussen arts, verpleegkundige e.a. en de patiënt. De patiënt reduceert voor de arts tot medisch object, terwijl omgekeerd de arts door de patiënt steeds meer wordt gezien als medisch-technische deskundige.

Dit verschijnsel van vertechnisering, dat diep ingrijpt in alle menselijke verhoudingen rondom de zieke mens, is op een boeiende wijze beschreven door Querido in diens cultuurhistorische studie over het ziekenhuiswezen getiteld *Godshuizen en Gasthuizen*.⁵² Querido laat zien hoe in de ontwikkeling van de moderne geneeskunde het accent verschoof van zorg in de thuissituatie naar ziekenhuisgeneeskunde. Van oudsher verleende de individuele arts medische hulp bij de patiënt thuis met behulp van betrekkelijk eenvoudige middelen. Zelfs operaties vonden nog tot ver in de 19e eeuw plaats in de woning van de patiënt. Maar de geneeskundige ontwikkeling vereist steeds uitgebreider maatregelen zoals aparte operatiekamers met specialistische voorzieningen, die alleen te realiseren zijn in het georganiseerde verband van een ziekenhuis. In het ziekenhuis wordt de rol van de individuele arts overgenomen door het medische team van specialisten, die bovendien nog zijn omringd door allerlei ondersteunende diensten.⁵³

De geleidelijke verschuiving van de medische hulp naar het ziekenhuis heeft ook het laatste ingrijpend verandert. Het oude ziekenhuis had primair de functie onderdak en zorg te verlenen aan dakloze en berooide zieken. Slechts de namen gasthuis en hospitaal herinneren hier thans nog aan. Het gasthuis was een instelling van armenzorg, een toevluchtsoord voor degene, die nergens

anders verzorging kon krijgen. Een instituut van gezondheidszorg in de moderne betekenis van het woord was het gasthuis nog niet. Door steeds meer medische specialismen binnen zijn muren op te nemen ontstaat binnen enkele decennia het moderne ziekenhuis. Querido typeert de veranderingen als volgt:

'Niet de bedden maar de apparatuur en de teams van deskundigen, die zich om de apparatuur scharen vormen het centrum in de ware zin van het moderne ziekenhuis'.⁵⁴

Het moderne ziekenhuis ontstond dus door het samenvloeien van de verpleeg- en verzorgingsfunctie van het gasthuis en de nieuwe behandel- en onderzoeksfunctie van de moderne wetenschappelijke geneeskunde. Maar steeds meer raakte ook de verpleegkundige betrokken bij de medisch-technische behandeling en verdween de specifieke verzorgende verpleegkundige activiteit. Querido zegt zelfs:

'De verpleegster werd een rad in de medische machine, niet iemand met een zelfstandige taak; de verpleging werd niet nevensgeschikt, maar ondergeschikt aan de geneeskunde – tot nadeel van beide'.⁵⁵

En verderop in zijn beschouwingen stelt hij nog eens vast dat de medische machine alle betrekkingen in het moderne ziekenhuis heeft vertechniseerd:

'... thans is patiënt zowel als arts en verplegende gevangen in het radarwerk, door technologie en streven naar doelmatigheid geschapen'.⁵⁶

Overigens hoedt Querido zich ervoor de moderne geneeskunde uitsluitend in zwarte kleuren af te schilderen en zo onwillekeurig een geromantiseerd beeld van het verleden op te roepen. Hij heeft stellig oog voor de enorme vooruitgang die er ontegenzeggelijk op allerlei terrein is geboekt. En zonder iets te verbloemen herinnert hij aan de tekortkomingen van de traditionele geneeskunde m.n. aan de vaak kille en hardvochtige sfeer van een schriele armenzorg in het gasthuis.

5.3.1.2. Van morele naar technische asymmetrie

Door het vertechniseringsproces in de moderne geneeskunde is de primaire ethisch gekwalificeerde subject-subject relatie meer en meer naar de achtergrond gedrukt, zo zagen we. Deze tendens naar versmalling en verzakelijking van de medische relatie – een tendens die overigens niet op zichzelf staat, maar samenhangt met algehele veranderingen in het maatschappelijk leven – bleek te worden gelegitimeerd en gestimuleerd door de heersende visie op de moderne geneeskunde.

Maar de toegenomen eensporigheid in de medische relatie is niet het enige verschijnsel dat het vertechniseringsproces kenmerkt. Want als de oorspronkelijke subject-subject relatie sterk verzwakt, dan heeft dit onvermijdelijk vergaande gevolgen voor de asymmetrie in de relatie tussen arts en

patiënt. Het één is onlosmakelijk met het ander verbonden. Men kan stellen dat de asymmetrie zodanig van karakter verandert, dat de morele asymmetrie in een persoonlijke subject-subject relatie plaats maakt voor een technische asymmetrie in een onpersoonlijke relatie tussen de arts en de patiënt als object. In deze wijziging – van moreel naar technisch – schuilt tegelijk een verscherping van de asymmetrie. Immers, de oorspronkelijke morele asymmetrie wordt in beginsel gecompenseerd door het vertrouwen van de patiënt in zijn arts, terwijl deze mogelijkheid van compensatie goeddeels is weggefallen in de relatie waarin arts en patiënt van elkaar zijn vervreemd. De technische asymmetrie in de subject-object relatie, waarin arts en patiënt vreemden¹ voor elkaar zijn geworden, zal zelfs gemakkelijk worden versterkt en gevoed door wantrouwen.

Zo groeide er *in de praktijk* van de moderne geneeskunde geleidelijk een situatie, die niet zonder gevolgen kon blijven voor *het denken* over de medische relatie. Want de geneeskunde staat nu voor het probleem op welke wijze de technische asymmetrie, voortkomend uit de vertechnisering, tegemoet moet worden getreden. Het antwoord hierop vormt een derde typerend verschijnsel sedert de laatste decennia: de verschuiving in visie op de medische relatie van contact- naar contract-model, zoals in 5.2.2.3. reeds is besproken. Hierbij moet worden aangetekend dat er natuurlijk niet slechts een invloed uitgaat van de vertechniseerde medische praktijk op het medisch-ethische denken. Ook het omgekeerde is het geval. Het juridische contract-model, waarin het autonomie-ideaal van de individuele mens centraal staat, versterkt de dialectiek van het vertechniseringsproces, waarin de moderne geneeskunde meer en meer is verstrikt geraakt. Ik kom hierop terug in 5.3.2.4., waar ik in zal gaan op de revisie van het gezondheidszorgsysteem, opkomend uit het zich snel ontwikkelende gezondheidsrecht.

5.3.2. *Reacties op de vertechnisering*

De vertechnisering van de geneeskunde heeft inmiddels allerlei reacties opgeroepen. Het gemeenschappelijke van deze reacties, hoe onderling verschillend ook, is de roep om humanisering of rehumanisering van de moderne, vertechniseerde geneeskunde. Ik onderscheid een viertal reacties, waarbij ik in het kader van deze studie de meeste aandacht schenk aan de derde en de vierde, vanwege de daarin aantoonbare invloed van het moderne systeemdenken.

5.3.2.1. *Alternatieve geneeskunde*

De alternatieve geneeskunde omvat een zeer breed spectrum van behandelwijzen van de zieke mens, die ontstaan zijn naast en als reactie op de moderne wetenschappelijke geneeskunde. In de zestiger jaren kreeg de belangstelling voor allerlei alternatieve geneeswijzen nieuwe impulsen. Onder invloed van het zgn. denken van de tegencultuur zoekt men op allerlei terreinen, ook in de geneeskunde, naar een fundamentele heroriëntatie. Vanuit een anti-wetenschapshouding wil men soms zelfs radicaal breken met de heersende vertechniseerde cultuur en de vertechniseerde geneeskunde.

Het veelkleurige palet van alternatieve geneeswijzen vergt een gedifferentieerde beoordeling, waarin recht gedaan wordt aan de uiteenlopende richtingen. Hier beperken we ons tot enkele algemene opmerkingen. Ten eerste wil ik bijval verlenen waar men zich in de alternatieve geneeskunde tracht te ontworstelen aan het technische wereldbeeld. Maar men stelt naar mijn oordeel een te oppervlakkige diagnose als men de kwalen van de vertechniseerde geneeskunde rechtstreeks aan het mechanistisch-natuurwetenschappelijk denken toeschrijft. De vertechnisering is niet zonder meer met dit denken zelf gegeven, maar verschijnt eerst bij de verabsolutering ervan. Ten tweede wijs ik erop dat, als men het laatste over het hoofd ziet, men gemakkelijk in de sfeer terecht kan komen van een of andere vorm van kwakzalverij. Desalniettemin is er belangrijke winst geboekt als er openheid groeit voor allerlei werkzame en in de praktijk beproefde geneeswijzen, die niet op moderne wetenschappelijke inzichten stoelen. Nu is werkzaamheid overigens nog niet een voldoende toetssteen voor aanvaardbaarheid van een bepaalde praktijk. Behalve het gevaar van kwakzalverij moet men bij de beoordeling van alternatieve geneeswijzen ook het risico onderkennen van de sfeer van magie, occultisme, e.d. Zichzelf overgeven aan een magisch wereldbeeld berokkent een nog groter kwaad dan de verslaving aan het technische wereldbeeld.

5.3.2.2. *Psychosomatiek*

De moderne geneeskunde is volwassen geworden dankzij het natuurwetenschappelijke ziekteconcept en de daaruit voortvloeiende opvatting dat geneeskunde een natuurwetenschap is.⁵⁷ Ziek-zijn ziet men dan als een puur materialistisch-mechanistisch gebeuren. Vanaf de jaren veertig van onze eeuw onderneemt men pogingen om de eenzijdigheid van de natuurwetenschappelijk-technische benaderingswijze te corrigeren en meer aandacht te schenken aan andere aspecten van het ziek-zijn.

Een eerste grootse prestatie is geleverd door de psychosomatische geneeskunde.⁵⁸ Lindeboom, aan wiens scherpe en door de praktijk gerijpte inzicht

ik veel te danken heb, heeft grote belangstelling gekoesterd voor de psychosomatiek. Juist wanneer hij in 1950 aantreedt als hoogleraar in de geneeskunde, kent deze stroming haar bloeitijd, die evenwel van betrekkelijk korte duur is geweest. Als Lindeboom 25 jaar later het ambt van hoogleraar neerlegt, dan constateert hij dat de invloed van de psychosomatische geneeskunde vrijwel volledig is weggeëbd, zonder de koers van de moderne geneeskunde noemenswaardig te hebben gewijzigd. Nu kan men vragen – en Lindeboom doet dat ook in zijn in 1975 uitgesproken afscheidsrede – wat toch wel de oorzaak is van het opvallende verschijnsel dat, na de geestdrift van het begin, een echte antropologische psychosomatiek niet goed van de grond is gekomen. De diepste oorzaak zoekt Lindeboom

‘in de irrationele aspecten welke zich aanboden aan een discipline, die in en door natuurwetenschappelijke eenzijdigheid groot is geworden. In de psychosomatiek vroeg het irrationele toegang tot een rationele wetenschap. Deze laatste heeft ernstig getracht de psychosomatische geneeskunde te assimileren, waarvoor deze echter rationeel gestempeld moest worden.’⁵⁹

Geheel onverwachts moet deze afloop voor Lindeboom evenwel niet zijn geweest. Want reeds in zijn inaugurele rede wijst hij op het gevaar – en hij volgt daarin Victor von Weizsäcker, één van de pioniers van de psychosomatiek – dat de psychosomatische geneeskunde onder het juk door zal moeten van de reeds machtige natuurwetenschappelijke geneeskunde.

‘Er bestaat, als ik goed zie, een gevaar, dat dit lang gekoesterde wetenschapsideaal in de psychosomatische geneeskunde blijft nawerken. De gelijkstelling van de psychosomatische verhoudingen met de causale relaties der natuurwetenschap en de voorliefde voor de studie van het zieleleven in natuurwetenschappelijken zin wijzen daarop.’⁶⁰

Toch is er bij Lindeboom naar mijn indruk aan het einde van zijn universitaire loopbaan niet alleen een zekere teleurstelling over het falen van de psychosomatiek, maar groeide er ook een zekere scepsis bij hem ten aanzien van haar principiële bestaansmogelijkheid. Volledige zekerheid is hierover niet te krijgen, want bij mijn weten heeft hij zich er nooit over uitgesproken. Maar men proeft mogelijk een zekere omslag van stemming als hij bijvoorbeeld Viktor von Weizsäcker ‘de duistere geleerde uit Heidelberg’ noemt.⁶¹ En even verder in zijn afscheidsrede kan men een zekere ontzuivering en berusting beluisteren, als hij onder het kopje ‘technocratie’ over het uitblijven van een principiële koerswijziging in de geneeskunde schrijft:

‘In zekere zin was dat ook nauwelijks te verwachten. De vertechnisering van de geneeskunde met haar licht- en ook schaduwzijden schrijdt onherroepelijk voort. Ze kan moeilijk de pas inhouden, nog minder stilstaan op de baan dier ontwikkeling, welke alle aandacht opeist.’⁶²

Nu wil ik niet de indruk wekken alsof Lindeboom tenslotte zich zou hebben

neergelegd bij de voortgaande vertechnisering en de daarmee gepaard gaande versplintering en dehumanisering van de geneeskunde. Integendeel, in zijn afscheidsrede klinkt dezelfde grondtoon als aan het begin van zijn loopbaan: wat kan toch het integrerend centrum zijn, de ziel, van een geneeskunde die meegesleurd wordt in een niet te stuiten vaart naar differentiëring? Vandaar de titel van zijn rede: *Sensorium Commune – De integratieve functie van de Inwendige Geneeskunde*. Laat men echter het slot van de rede op zich inwerken, dat handelt over de toekomst van de geneeskunde, dan bemerkt men dat Lindeboom wel oproept 'de wacht te betrekken bij het oude Koïsche, Hippocratische ideaal',⁶³ maar verzuimt om duidelijk te maken hoe dit dan wel moet.

Zo eindig ik tenslotte, bij al mijn bewondering voor Lindeboom, met enige, min of meer aftastende kritische vragen. Heeft Lindeboom de oorzaak voor het falen van de psychosomatiek van de 50er jaren wel naar de wortels toe gepeild? En hoe komt het toch dat het proces van vertechnisering met haar licht- en ook schaduwzijden, zoals Lindeboom zegt, onherroepelijk voortschrijdt? Natuurlijk, ik erken dat het technische wereldbeeld diep gegrift is in de westerse geest en onze gehele cultuur voortjaagt in een tomeloze vertechniseringsdynamiek. Maar juist daarom ontkomt men niet aan de kernvraag of het psychosomatische denken zelf, nog afgezien van de vraag of zulk een integrale wetenschap structureel mogelijk is, alle ankertouwen met het technische wereldbeeld heeft doorgekapt.

5.3.2.3. *Systeemgeneeskunde*

Alvorens op deze vragen in te gaan, wil ik eerst een globaal beeld geven van de brede invloed die het systeemdenken op de ontwikkeling van geneeskunde en gezondheidszorg uitoefent. Een globale indruk kan men krijgen aan de hand van de Cumulated Index Medicus. Reeds meer dan 15 jaar verschijnt er een gestage stroom van publicaties, handelend over zeer uiteenlopende toepassingen van het systeemdenken. De werkingssfeer van het systeemdenken in zijn verschillende varianten (systeemwetenschap, systeemtechniek en systeemfilosofie) is dus niet beperkt tot één of meer specialismen in de geneeskunde of tot een bepaald terrein van de gezondheidszorg.

Naar verwachting zal de invloed van het systeemdenken op de ontwikkeling van geneeskunde en gezondheidszorg dus zeer vergaand zijn. Deze zal minstens zo groot zijn als die van het natuurwetenschappelijke denken tot nu toe is geweest. Om de hoofdrichting te onderkennen, waarin de invloed van het systeemdenken tendeert, dient men te letten op het achterliggende systeem-humanisme. Bij de bespreking van Laszlo (zie 2.5.6.2.) heb ik gewezen op de decentrerende van het subject in het systeem-humanisme en op enkele

implicaties ervan. De implicatie voor de geneeskunde is dat de aandacht verschuift van de patiënt (het subject) naar de gezondheidszorg (het systeem). Nu blijkt inderdaad de aandacht voor het systeem sinds kort sterk toegenomen, nadat de samenleving geconfronteerd is met de economische grenzen van het gezondheidszorgsysteem en de noodzaak om te komen tot een drastische herziening ervan. In hoeverre de door mij bekritiseerde aanpassings- of systeemethiek hierbij zijn invloed tot gelding zal weten te brengen, is thans moeilijk te zeggen. Want we staan nog maar aan het begin van de ontwikkelingen.⁶⁴ Wel kan men zicht krijgen op de doorwerking van het systeemdenken in de gezondheidszorg via het gezondheidsrecht. Dat komt in het volgende onderdeel aan de orde.

Het hele complex van invloeden dat van het systeemdenken uitgaat op de geneeskunde zou men kunnen aanduiden als '*systeemgeneeskunde*'. Het omvat ook een nieuwe visie op ziekte en gezondheid, zoals ik in het vervolg zal uiteenzetten. Deze naoorlogse denkrichting⁶⁵, die vooral op het terrein van de psychiatrie haar aanhangers telt, wil evenals de psychosomatiek een correctie aanbrengen op de vertechniseerde 20e eeuwse geneeskunde. Zo heeft de Amerikaanse psychiater Engel in verschillende publicaties gepleit voor een *nieuw medisch model*.⁶⁶ En in dezelfde lijn spreekt bijvoorbeeld ook de Rotterdamse patholoog-anatoom De Vries over de behoefte in de hedendaagse geneeskunde aan een *nieuwe algemene ziekteleer*.⁶⁷ Daarbij duiden de termen 'model' en 'leer' in dit verband op een bepaalde beschouwingswijze, die als zodanig niet uit de feiten valt af te leiden, maar juist een kompasfunctie vervult bij de wetenschappelijke ordening ervan. Kortom, de wijsgerige grondslagen van de geneeskunde zijn in het geding.

Zowel Engel als De Vries zijn van oordeel dat het traditionele medische denken de oorzaak is van allerlei tekortkomingen, ja zelfs ernstige crisisverschijnselen, op het gehele veld van de geneeskunde. Engel wijst erop dat in de psychiatrie wel heel duidelijk het bankroet van het traditionele biomedische model aan het licht komt: twee partijen, die zich beide op dit model beroepen, zijn lijnrecht tegenover elkaar komen te staan.

Aan de ene zijde bevinden zich degenen die het biomedische model als een dogma hanteren, voor wie derhalve alle ziekte, inclusief geestesziekte, gereduceerd kan worden tot fysisch-chemische, somatische processen. Pal daartegenover staat een aantal kritische psychiaters, die weliswaar ook het biomedische model absoluut stellen, maar uit dit standpunt een verrassende conclusie trekken. Zij concluderen dat geestesziekten niet bestaan. De kritische psychiater Szasz waagde het zelfs om te poneren dat geestesziekte een mythe is.⁶⁸ 'Ziekte' is een somatische categorie, zo redeneert hij, die niet van toepassing is op afwijkend psychosociaal gedrag van mensen. Zij zijn ten onrechte geestesziek verklaard. Alleen voorzover zulk gedrag gerelateerd kan worden

aan hersenafwijkingen hebben we te maken met ziekte. Maar de behandeling hiervan ligt op het terrein van de neurologie en niet van de psychologie. Het domein van de psychiater dient daarom geëlimineerd te worden uit het veld van de geneeskunde.

Terecht merkt Engel op dat het hier geschetste dilemma staat of valt met de geldigheid van het biomedische model. Hij verwerpt het en verdedigt in plaats daarvan een ruimer biopsychosociaal model, dat hij inhoud geeft op basis van Von Bertalanffy's conceptie van algemene systeemtheorie als integrale wetenschap.⁶⁹ In vergelijkbare termen spreekt ook de eerder genoemde De Vries over een holistische of 'multidimensionale' ziekte- en gezondheidsleer.⁷⁰ Omdat in vorige hoofdstukken al uitvoerig is ingegaan op de theoretische achtergronden hiervan, wil ik hier nog slechts wijzen op punten van overeenkomst en van verschil met de psychosomatiek.

Overeenkomst is er in de kritiek op de natuurwetenschappelijke basis van de geneeskunde. Ze is te smal en leidt tot verwaarlozing van niet-somatische dimensies van het ziek-zijn. Een volgende overeenkomst betreft de verwachting dat een verbreding van de wetenschappelijke basis van de geneeskunde de oplossing biedt voor de bestaande onvrede over de vertechnisering en de dehumanisering van de medische hulp. Deze verwachting blijkt bijvoorbeeld bij Pols als deze, voortbouwend op Engels visie, de invloed van het biomedische en het biopsychosociale ziekteconcept op de geneeskunde samenvattend als volgt schetst:

'- In het eerste geval zal de geneeskunde zich als technologisch bolwerk steeds verder vervolmaken, daarbij in haar groei slechts beperkt door de grenzen der natuurwetenschappen en door het totale voor verdere expansie beschikbare budget, tot een bolwerk waarin de lichamen van mensen op technisch steeds perfectere wijze zullen worden gemanipuleerd, . . .

- In het tweede geval zal de technologische ontwikkeling niet alleen worden beperkt door budgetten, maar ook door wat mensen willen dat er met hen gebeurt als ze ziek zijn. In dat geval zal men de mens niet als lichaam maar als mens tegemoet treden, hetgeen wellicht de zogenoemde heroïsche ingrepen, maar ook de iatrogene complicaties zal kunnen beperken . . .'⁷¹

Vershil is er tussen de psychosomatiek en de systeemgeneeskunde als denkrichtingen over ziekte en gezondheid in dit opzicht, dat de laatste meent er nog beter in te slagen de geneeskunde te betrekken op de 'gehele mens' en op alle dimensies van ziek-zijn. Dit betekent dat de mens niet alleen als een psychosomatische eenheid, maar dat ook zijn sociale context, de relatie mens en samenleving, in het medische denken verantwoord dient te worden.⁷² Overziet men de ontwikkeling van het medische denken, dan moet men concluderen dat daarin geleidelijk een verbreding van perspectief optreedt,

hoewel het natuurwetenschappelijk ziekteconcept ongetwijfeld nog steeds overheerst. Ze weerspiegelt zich ook in het feit, dat de moderne geneeskunde aanvankelijk werd beschouwd als natuurwetenschap, dat later de gedachte ingang vindt (o.a. Rümke en Janse de Jonge) dat geneeskunde ook een geesteswetenschap is,⁷³ en dat nog vrij recent geluiden klinken omtrent geneeskunde als gedragswetenschap of sociale wetenschap.⁷⁴

Ik kom nu toe aan een kritische beoordeling en hoop thans ook antwoord te geven op de kritische vragen, die werden opgeworpen bij Lindebooms taxatie van de psychosomatiek en de problematiek van de vertechniseerde geneeskunde.

Voor de ontwikkeling van de geneeskunde is het heilzaam dat de verabsolutering van het natuurwetenschappelijk denken, althans binnen bepaalde sectoren (psychiatrie, huisartsengeneeskunde, e.d.), is doorbroken en dat ook andere wetenschappelijke benaderingen en methoden een plaats hebben veroverd. In principe biedt deze openheid kansen voor correctie van eenzijdigheden. Beslissend voor de beoordeling van psychosomatiek, systeemgeneeskunde en verwante ontwikkelingen is evenwel de vraag of de knellende banden van het technische wereldbeeld zijn verbroken. Ik meen dat dit niet het geval is. Om dit in te zien moet men onderkennen dat het technische wereldbeeld, dat aanvankelijk steunde op een verabsoluteerd natuur-wetenschappelijk denken, aan de werkelijkheid een dubbele reductie oplegt.

Ten eerste is er de reductie die voortvloeit uit het feit dat geneeskunde gezien wordt als een wetenschappelijke activiteit. Dit is het gronddogma van de moderne geneeskunde. Onder invloed daarvan verschuift de aandacht in het medische denken en handelen van de zieke als persoon naar de ziekte als te objectiveren fenomeen. En dit legitimeert op zijn minst de vertechniserende versmalling in de medische relatie, die de hoeksteen vormt voor de moderne super-geneeskunde.

Ten tweede is er de reductie die de geneeskunde als wetenschap inperkt tot natuur-wetenschap. Daardoor worden ziekteverschijnselen louter als biotische of somatische stoornissen opgevat. Hoewel dit als werkhypothese veelzins aanvaardbaar is, is het verrassend te noemen dat zelfs in de tandheelkunde, als sterk technisch georiënteerde medische discipline, vandaag de beperkingen ervan worden ingezien.⁷⁵

Om zich van het technische wereldbeeld te bevrijden behoren er dus twee reducties te worden geëlimineerd. In dit licht gezien is het opvallend dat er in de ontwikkeling van de moderne geneeskunde wel allerlei pogingen zijn ondernomen om de tweede reductie ongedaan te maken, maar dat de eerste reductie een veel geringere aandacht krijgt. Dit is er de oorzaak van dat de pogingen om het proces van vertechnisering te stuiten minder hebben opgeleverd dan men er vaak van verwachtte. Zelfs valt te vrezen dat de reacties, die gericht zijn tegen de tweede reductie op de korte of lange duur de

vertechnisering van de geneeskunde verder zullen versterken. In plaats van een integrale geneeskunde is dan de uitkomst van al het streven een multidimensionale – biotisch, psychisch en sociaal – vertechniseerde geneeskunde.

5.3.2.4. *Revisie van het gezondheidszorgsysteem*

De tot nu toe besproken reacties op de vertechnisering en de verzakelijking van de geneeskunde hebben één belangrijk punt gemeen: zij richten de pijlen van de kritiek op het wetenschappelijk fundament van de moderne geneeskunde. Zo wil de alternatieve geneeskunde de wetenschappelijke basis onder de geneeskunde wegtrekken, of althans de exclusiviteit ervan aantasten. Psychosomatiek en systeemgeneeskunde streven naar een revisie van het wetenschappelijk fundament. Van hieruit verwacht men een algehele vernieuwing te bereiken voor het massieve gezondheidszorgsysteem.

In principe lijkt er nog een mogelijkheid te bestaan om de re-humanisering van de geneeskunde te bevorderen, nl. door rechtstreeks in te grijpen in het geleidelijk gegroeide systeem van de gezondheidszorg. Dat het medische systeem inderdaad een uiterst belangrijke factor is in het vertechniseringsproces, bleek al in 5.3.1. Toen wees ik erop dat m.n. de macht van de onpersoonlijke organisatie alle menselijke verhoudingen in de gezondheidszorg meer en meer heeft omgevormd. Ook maakte ik melding van het werk van de sociaal-geneeskundige Querido, die reeds vroeg de aandacht bepaalde bij de negatieve effecten van het moderne medische systeem, zowel voor de patiënt als voor de hulpverleners. Hier voeg ik eraan toe, dat Querido ook nieuwe wegen heeft gewezen om de problemen van vertechnisering het hoofd te bieden. Het door hem geïntroduceerde concept van een 'integrale geneeskunde' heeft in de 50er jaren bij velen weerklank gevonden.⁷⁶

Ook Leenen, de opvolger van Querido aan de Universiteit van Amsterdam, zet zich sedert de 70er jaren in om de vertechnisering van de gezondheidszorg te beteugelen en terug te dringen. Hij is één van de eersten geweest die de ideeën van de systeemdenkers Von Bertalanffy, Boulding e.a. heeft toegepast om scherper zicht te krijgen op de gezondheidszorg als systeem. Enkele grote lijnen zet hij uit in zijn inaugurele rede *Systeem-denken in de gezondheidszorg*.⁷⁷ En later publiceert hij over dit thema meer uitgewerkte beschouwingen.⁷⁸ Het gaat Leenen erom met behulp van het systeemdenken samenhangen te expliciteren, waardoor een integrale of totale benadering van de gezondheidszorg mogelijk is, zonder overigens de illusie te koesteren, dat dit systeem

'... onvoorwaardelijk zou gehoorzamen aan in systeemtheorieën ontwikkelde wetten, op grond waarvan met mathematische precisie verklaringen zouden kunnen worden gegeven. Een dergelijke opvatting van systeem is te mechanistisch en te deterministisch.'⁷⁹

Beschouwen we de gezondheidszorg als geheel dan nemen we in de gehele westerse wereld het onrustbarende verschijnsel waar, dat enerzijds de kosten van de gezondheidszorg explosief zijn gestegen en zeker niet afnemen, en dat anderzijds de effectiviteit van de gezondheidszorg niet toeneemt. Algemeen is men het er volgens Leenen over eens, dat een van de oorzaken die hebben geleid tot de huidige crisis is

'... dat de gezondheidszorg, mede onder invloed van haar ontstaan uit het vrije beroepssysteem van individueel zorgverlenende artsen, niet tot een samenhangend geheel is gegroeid, geen systeem is geworden, waarvan de onderdelen op min of meer logische wijze in samenhang zijn gebracht.'⁸⁰

Vanuit deze diagnose van de kwalen van het gezondheidszorgsysteem ligt de therapie voor de hand. Leenen acht het dringend noodzakelijk om te komen tot een betere beheersing en een meer doelmatige inrichting van de gezondheidszorg als geheel. Deze sector van de samenleving verkeert naar zijn oordeel in een voor onze moderne samenleving nog betrekkelijk anachronistisch stadium. Het belang van een doorlichting van de gezondheidszorg met behulp van het moderne systeemdenken ligt hierin, dat zo een zekere structurering en sturing van het gehele apparaat van de gezondheidszorg bereikt kan worden.

Overigens ontgaat het Leenen niet dat er ook duidelijke nadelen kleven aan een betere structurering van het gezondheidszorgsysteem. Vanuit de individuele mens bezien zijn hieraan naast bevrijdende ook beklemmende aspecten verbonden.⁸¹ Daaraan valt volgens Leenen echter niet te ontkomen, want in de verhouding tussen individu en systeem is de prijs die voor bevrijding in één opzicht moet worden betaald altijd een zekere inperking in een ander opzicht. Iedere ordening bevrijdt omdat de chaos wordt beperkt, maar is daardoor tegelijk een afdamming van individuele mogelijkheden. 'In structuren', zo merkt Leenen samenvattend op, 'is steeds een spanning gelegen tussen vrijheid en gebondenheid, tussen autonomie en regulering.'⁸²

In het voorgaande treedt een belangrijk uitgangspunt van zijn beschouwingen aan het licht. Vanuit de opvatting 'vrijheid door beheersing', aanvaardt hij als een noodzakelijk gegeven van elke vorm van maatschappelijke ordening een spanning tussen individu en systeem. Daarbij kiest hij zeker niet voor een rigide ordening. Het belang van het systeemdenken mag daarom niet worden overtrokken, zo waarschuwt hij in het Voorwoord van zijn *Struktuur en functioneren van de gezondheidszorg*.

'Werd in het begin van de zeventiger jaren nog weinig gehoor gevonden voor een benadering van de gezondheidszorg als een systeem, in later jaren is naar mijn mening het belang ervan weer overdreven, zodat op relativering moet worden aangedrongen.'⁸³

Deze relativering, waarop Leenen aandringt, blijkt ingegeven door zijn zorg dat men het spoor van Von Bertalanffy's organistische en humaniserende

systeemdenken dreigt te verlaten. Zo vervolgt hij even verder zijn waarschuwendende opmerkingen:

'Bovendien moet in het oog worden gehouden, dat de menselijke aspecten een belangrijke rol spelen en dat de menselijke interventie in het systeem werkzaam is. De gezondheidszorg is geen mechanistisch geheel, dat volgens strakke wetten functioneert.'⁸⁴

Men kan uit de hiervoor geciteerde woorden opmaken, dat Leenen bij de toepassing van het systeemdenken op de gezondheidszorg heeft ondervonden dat, zoals ik in mijn kritiek op Von Bertalanffy heb trachten aan te tonen, er geen wezenlijk verschil is tussen het zgn. mechanistische en organistische systeemdenken.⁸⁵ Er is naar mijn oordeel meer aan te merken op het systeemdenken, dan de overtrokken verwachtingen waarvoor Leenen waarschuwt. Het ligt in de aard van dit denken zelf besloten dat het vertech-niseringsproces van de samenleving er niet principieel mee doorbroken, maar eerder doorgezet wordt, ondanks de goede bedoelingen die men er uiteraard mee kan hebben. Als men niet radicaal breekt met de humanistische wortels van het technische wereldbeeld, dan blijft men daarmee binnen zijn invloed-sfeer en de dialectiek van het humanisme. Ook bij Leenen ziet men dit bevestigd. Ik wil dit in het volgende aantonen door speciaal aandacht te schenken aan de visie die hij in het kader van zijn systeembenadering ontvouwt op de verhouding van individu en systeem, i.c. patiënt en gezondheidszorg.

De problematiek van de vertech-nisering en de dehumanisering van de gezondheidszorg weet Leenen scherpzinnig te formuleren in de vorm van de volgende paradox: de patiënt, die toch de centrale figuur is in de gezondheidszorg, blijkt tegenover dit systeem zijn rechten te moeten gaan verdedigen. 'Er is een spanning ontstaan in de relatie tussen patiënt en hulpverlening', zo zegt hij, 'die zich uit het doel van de hulpverlening niet laat verklaren.'⁸⁶ Om de paradox te verduidelijken bespreekt Leenen een vijftal verschijnselen, die hij in het bijzonder van belang acht: de afhankelijkheidspositie van de patiënt, de ontpersoonlijking, de standaardisatie, de bureaucratisering van de gezondheidszorg en tenslotte de professionalisatie van de hulpverlening.

Leenens analyse van de genoemde verschijnselen in de gezondheidszorg, heeft grotendeels mijn instemming. Het heeft daarom niet zoveel zin om haar van kritisch commentaar te voorzien. De pointe van mijn kritiek betreft niet zozeer zijn analyse van de feitelijke vertech-niseerde situatie, maar vooral de maatregelen die hij voorstaat met het oog op de revisie van het gezondheidszorgsysteem.

Om te beginnen erken ik dat het vertech-niseerde karakter van de moderne gezondheidszorg inderdaad een dringende aanleiding vormt voor het ontwikkelen van het patiëntenrecht. Maar de rechtsvorming plaatst Leenen mijns inziens in een verkeerd kader als daarmee beoogd wordt de patiënt in staat te stellen zijn rechten tegenover het systeem op te eisen. Het gevaar is dan

aanwezig dat het op zich zo noodzakelijke patiëntenrecht de bestaande ontwrichting in de verhouding tussen arts en patiënt binnen het medische systeem niet opheft, maar veeleer nog versterkt. In plaats van opgelost, wordt de paradox in feite gekwadraterd. Niet alleen de patiënt verdedigt namelijk zijn rechten tegenover het systeem, omgekeerd gaat het systeem zich ook juridisch indekken tegenover de patiënt. Hierdoor wordt een heilloze procedeerlust aangewakkerd en nemen de spanningen in de gezondheidszorg toe.

Het patiëntenrecht heeft derhalve een averechts effect als er niet tegelijk maatregelen worden genomen die erop gericht zijn de oorspronkelijke, persoonlijke ethische relatie te herstellen. Het afstemmen van patiëntenrechten op de vertechniseerde, medische relatie leidt onontkoombaar tot een verjuridisering van de gezondheidszorg. De ethische contact-relatie is dan definitief ontaard in een juridische contract-relatie, zoals die in 5.2.2.3. is beschreven. Uitgangspunt van het patiëntenrecht moet mijns inziens zijn, dat de medische relatie ethisch gekwalificeerd is en dat de positivering van juridische normen derhalve dient tot bescherming en intensivering van het ethische.

Samenvattend: het patiëntenrecht, dat als reactie op de vertechnisering van de gezondheidszorg gestalte krijgt in het kader van het systeemdenken, is oorzaak van een verjuridisering van de gezondheidszorg en bevestigt daarmee de trend van vertechnisering.

SLOTBESCHOUWING

Niet in de eerste plaats de techniek, maar een door de techniek gestempeld denken, oftewel het technische wereldbeeld, vormt één van de grootste problemen van onze tijd. Dit is in één volzin samengevat een belangrijke grondgedachte die als een rode draad door dit boek loopt. Deze grondgedachte houdt in dat het technische wereldbeeld niet alleen te beschouwen is als de diepere oorzaak van de vele problemen waarmee de technische cultuur heeft te kampen, maar tegelijk als de belangrijkste hinderpaal om deze tot een oplossing te kunnen brengen. De onmacht van de mens om de moderne techniek te beteugelen is slechts ten dele te verklaren uit de enorme krachten die in de technische ontwikkeling zijn losgemaakt. De oorsprong ervan moet veeleer gezocht worden bij de mens en de ogen door welke hij zichzelf en de werkelijkheid beziet.

Niet alleen de auteur staat kritisch tegenover het technische wereldbeeld – dat bleek ook het geval te zijn voor 'een groep' systeemdenkers rondom Ludwig von Bertalanffy, de vader van het systeemdenken. De vragen betreffende het technische wereldbeeld en de technische wereld zijn in dit boek speciaal in confrontatie met het systeemdenken van verschillende kanten belicht. Daarbij is telkens een uitwerking gegeven van de aldus in de Inleiding geformuleerde probleemstelling: is het systeemdenken in staat de ban van het technische wereldbeeld te verbreken, alsook het radicaal te vernieuwen, en zo een nieuw perspectief te bieden in een door verwetenschappelijking en vertechnisering getekende cultuur?

In het eerste deel van deze studie bleek dat deze naoorlogse wetenschappelijk-wijsgerige stroming er niet in is geslaagd het technische wereldbeeld uit zijn centrumpositie te verdrijven. Integendeel deze positie is krachtig bevestigd, doordat het systeemdenken het oude technische wereldbeeld een nieuwe gedaante heeft verleend, zonder het geestelijk-religieuze fundament ervan ter discussie te stellen. Daarom moest telkens weer de conclusie worden getrokken dat het vertechniseringsproces van onze cultuur door het systeemdenken niet wordt afgeremd, maar daaruit juist nieuwe sterke impulsen ontvangt. In zoverre kon de kritiek van Habermas worden bijgevalen, die in het systeemdenken een technocratische ideologie opmerkte. Een belangrijke conclusie was echter dat ook deze criticus van de vertechniseerde maatschappij nog vastzit aan het technische wereldbeeld.

Het tweede deel van deze studie heb ik gewijd aan het ontwikkelen van een eigen visie op twee in het eerste deel opgespoorde hoofdproblemen.

Allereerst ben ik ingegaan op het onderscheid tussen mechanistische en niet-mechanistische (m.n. biologische) verschijnselen aan de hand van een vergelijkende structuuranalyse van machine en organisme. Vervolgens werd het verschijnsel vertechnisering, alsmede de effecten van het systeemdenken daarop, exemplarisch onderzocht voor de geneeskunde als sector van de moderne cultuur waarin het vertechniseringsproces reeds ver is voortgeschreden.

Overzien we nu terugblikkend beide hoofddelen van dit boek, dan rijst een vraag die weliswaar verder reikt dan onze probleemstelling, maar die we in geen geval mogen ontwijken. Want als het juist is dat het systeemdenken geen bevrijdend perspectief heeft te bieden in onze door een technisch wereldbeeld beheerste cultuur, en als we gelijk hebben dat ook Habermas' kritiek ons niet verder helpt, dan staan we voor de vraag waar zulk een perspectief dan wel te vinden is. Met deze vraag zijn we genaderd aan de grenzen van ons wijsgerig betoog. Dat wil zeggen, we willen de aandacht bepalen bij de geestelijk-religieuze uitgangspunten van het moderne humanisme die aan het technische wereldbeeld ten grondslag liggen. Alleen als er de bereidheid wordt gevonden om deze uitgangspunten ter discussie te stellen, ja er afstand van te nemen, is er een fundamentele vernieuwing mogelijk van onze vertechniseerde cultuur.

Intussen dienen we te beseffen dat hiermee niet minder wordt gevraagd dan een radicale geestelijke ommekeer van de westerse mens, van christen en niet-christen te zamen. Het gesloten wereldbeeld dat de mens als in een betovering de gevangene maakt van zijn eigen technische beheersingsmacht, moet worden opengebroken. Alleen zo kan de mens van onze tijd zijn oorspronkelijke vrijheid herkrijgen. Zonder een ommekeer, die ten diepste een bekering moet inhouden – ook binnen de kerken – tot God in Jezus Christus, is er geen perspectief dat werkelijk uitzicht kan bieden in onze post-christelijke geseculariseerde cultuur. Zulk een bekering is een zaak van het hart en kan alleen vrucht zijn van een krachtige verkondiging van het evangelie. Tot deze profetische taak is in de eerste plaats de christelijke gemeente, maar vervolgens ook elke mondige christen op alle terreinen van het leven geroepen. Het is deze roeping die mij tot de christelijke filosofie heeft gemotiveerd en mij bij het schrijven van dit boek voortdurend voor ogen heeft gestaan.

SAMENVATTING

HET TECHNISCHE WERELDBEELD – EEN WIJSGERIG ONDERZOEK VAN HET SYSTEEMDENKEN

Inleiding

De modern-humanistische werkelijkheidsvisie in de lijn van Descartes kan men typeren als het technische wereldbeeld. Dit wereldbeeld, dat meestal (met een minder ruime term) als het mechanistische wordt aangeduid, domineert reeds enkele eeuwen de westerse wereld. Het betekent dat aan de gegeven werkelijkheid van de dagelijkse ervaring het model wordt opgedrukt van een technische constructie of machine. Men kan ook zeggen dat achter het technische wereldbeeld de idee schuilgaat dat het in principe mogelijk is de werkelijkheid (natuur) wetenschappelijk te reconstrueren en technisch volledig in de greep te krijgen. Zo is er in de westerse cultuur geleidelijk een proces van verwetenschappelijking en vertechnisering in gang gezet.

Nu in onze eeuw de ingrijpende gevolgen van het technische wereldbeeld zich duidelijk zijn gaan manifesteren, is daartegen van verschillende zijden (Heidegger, Ellul, Horkheimer, en anderen) scherp verzet gerezen. In deze situatie heeft ook het systeemdenken zich aangediend en wel met de pretentie de technische werkelijkheidsvisie te doorbreken. Aanvankelijk opgekomen in de technische wetenschappen (Wiener) en de biologie (Von Bertalanffy) en vervolgens overgeplant op allerlei andere gebieden van wetenschap, ontpopte het systeemdenken zich als één van de meest invloedrijke denkrichtingen van onze tijd.

Deze studie wil een bijdrage leveren aan de voortgaande bezinning op de technische samenleving door een wijsgerig onderzoek van het systeemdenken en de culturele implicaties ervan. Centraal hierbij staat de fundamentele claim van Ludwig von Bertalanffy en een 'groep' denkers rondom hem. Namelijk de claim dat het systeemdenken, zoals gezegd, het technische wereldbeeld omverstoort en daarvoor in de plaats een nieuw wereldbeeld stelt.

DEEL I

Het eerste deel van deze studie bevat een refererend-kritische bespreking van belangrijke bronnen van en een fundamentele wijsgerige kritiek op het systeemdenken. Hoofdstuk 1 begint met een analyse van het wetenschappelijke werk van de vader van het systeemdenken, Ludwig von Bertalanffy. Hierop volgt in hoofdstuk 2 de behandeling van een aantal vooraanstaande representanten van de verschillende typen systeemdenken. Ter afsluiting van deel I wordt in hoofdstuk 3 Habermas' kritiek op het systeemdenken van Luhmann aan de orde gesteld.

Hoofdstuk 1. De vader van het systeemdenken: Ludwig von Bertalanffy

De bioloog-filosoof Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) vervult in deze studie een sleutelpositie. Dit betekent dat er in de volgende hoofdstukken telkens op hoofdstuk 1 wordt teruggegrepen. Daarbij staan verschillen en overeenkomsten met Von Bertalanffy centraal en wordt aandacht geschonken aan de verdere ontwikkelingen van het systeemdenken. Door de hoofdlijnen in Von Bertalanffy's werk op te sporen en nauwkeurig te volgen is het mogelijk een goed zicht te verkrijgen op het geheel ervan. Dat wil zeggen op de fundamentele problemen waarmee hij heeft geworsteld, op de ontwikkelingen in zijn denken en ook op de spanningen die zich daarin manifesteren.

Eén lijn die bij Von Bertalanffy direct in het oog springt is zijn niet aflatende strijd tegen het mechanistisch reductionisme in het wetenschappelijke denken. Anders gezegd zijn voortdurende bestrijding van het technische wereldbeeld. De invloed van dit wereldbeeld vecht hij allereerst aan op het terrein van de natuurwetenschappen, m.n. de biologie, maar vervolgens ook op het gebied van de mens- en maatschappijwetenschappen. In verband hiermee introduceert hij een nieuwe visie op het organisme, in deze studie het organicisme genoemd. Volgens deze visie is het organisme niet een gesloten systeem met een vaste, mechanische structuur, maar een *open systeem in een vloeiend of dynamisch evenwicht*. Een tweede lijn in Von Bertalanffy's werk betreft het streven naar een alle wetenschappen overkoepelende eenheidswetenschap. Een eerste stap op weg naar integratie is gezet door invoering van het zojuist genoemde open-systeem-model in de natuurwetenschappen. Maar Von Bertalanffy is van oordeel dat het ook kan dienen als basis voor de integratie van alle wetenschappen in een algemene systeemtheorie.

In een kritische beoordeling van Von Bertalanffy is ingegaan op de vraag hoe de twee hoofdlijnen in zijn denken zich tot elkaar verhouden. Hoe kan

hij zich enerzijds scherp keren tegen reductionistisch denken, terwijl hij het anderzijds mogelijk acht een gemeenschappelijke grondnoemer voor alle wetenschappen aan te wijzen? Bestaat er niet een spanning tussen deze twee lijnen? Om tot een antwoord te komen op deze kernvragen is Von Bertalanffy's denken geplaatst in het kader van Dooyeweerd's kritische analyse van de modern-humanistische denktraditie. Hieruit blijkt dat de door Dooyeweerd aangetoonde grondspanning van het humanisme zich ook bij Von Bertalanffy voordoet, maar in zijn denken wordt verhuld door het maken van valse tegenstellingen.

Hoofdstuk 2. Representanten van het systeemdenken

Voor dit hoofdstuk zijn vier systeemdenkers geselecteerd, te weten Boulding, Simon, Ackoff en Laszlo. Samen genomen verschaffen zij een totaalindruk van het uitgestrekte veld van het systeemdenken, waarin in navolging van Von Bertalanffy drie gebieden te zijn onderscheiden: systeemwetenschap, systeemtechniek en systeemfilosofie. Hoewel een strikte indeling van elk van de besproken systeemdenkers bij één van deze varianten niet mogelijk is, kan men wel accenten aanwijzen. Het werk van Boulding en Simon ligt primair op het gebied van systeemwetenschap. Ackoff is in de eerste plaats deskundig op het terrein van de systeemtechniek. Laszlo tenslotte heeft als filosoof een bijdrage geleverd door het ontwikkelen van een systeemfilosofie.

1. *Kenneth E. Boulding* (geb. 1910). Evenals Von Bertalanffy is de econoom Boulding één van de pioniers van het systeemdenken. Zij richtten samen met enkele anderen in 1954 de 'Society for General Systems Research' op. Eén van de doelstellingen van deze nieuwe wetenschappelijke vereniging is het bevorderen van de eenheid van de wetenschappen.

Boulding zet zich voor dit doel in door als econoom te beginnen bij de sociale wetenschappen. Deze poogt hij allereerst te integreren in een algemene sociale wetenschap om vervolgens de stap te zetten naar een alle wetenschappen omvattende algemene systeemtheorie. Als grondbegrip van de algemene sociale wetenschap die hem voor ogen staat, introduceert Boulding het 'image'-concept. Dit begrip, waarmee een subjectief kennisbeeld omtrent de werkelijkheid wordt bedoeld, krijgt zijn inhoud vanuit een evolutionistische werkelijkheidsbeschouwing. Het 'image'-concept biedt volgens Boulding de sleutel tot verstaan van het gehele kosmische evolutieproces, dat begint bij de dode materie en in onze eeuw uitloopt op het mondiale sociale systeem. De groei van 'kennis' (in zeer brede zin genomen) verklaart volgens Boulding de evolutie van de werkelijkheid in de richting van toenemende complexiteit. Zo kan de werkelijkheid worden beschouwd als een hiërarchie van systemen, waarin elk hoger

systeemniveau een hogere graad van complexiteit bezit.

Ook de evolutie van de samenleving als één van de meest complexe systemen staat onder leiding van een continu leerproces. In samenhang met de groei van onze kennis gaat de geschiedenis van de mensheid door twee keerpunten. Het tweede keerpunt bepaalt de zin van de twintigste eeuw: de overgang naar een volledig door wetenschappelijke kennis en techniek gestempelde samenleving. Geheel in de geest van het technische wereldbeeld tekent Boulding de wetenschap als beheersingsinstrument. Met het oog op de bedreigingen van de sociale evolutie (een nucleaire holocaust, de overbevolking, en de uitputting van onze natuurlijke hulpbronnen: energie en grondstoffen) ziet Boulding een belangrijke taak weggelegd voor de sociale wetenschappen. Hoewel hij waarschuwt voor een Orwell-maatschappij, propageert hij niettemin een ethiek die te typeren valt als een systeemethiek of als een aanpassingsethiek, toegesneden op de maat van de technische wereld.

2. *Herbert A. Simon (geb. 1916)*. De relatie van Simon tot Von Bertalanffy is duidelijk verschillend van die van de andere behandelde representanten van het systeemdenken. Een eerste verschil is dat Simon niet gerekend kan worden tot 'de groep' denkers rondom Von Bertalanffy, die met hem in discussie zijn geweest. Belangrijker evenwel is dat bij Simon elk spoor van kritiek op het heersende technische wereldbeeld ontbreekt. De bespreking van deze systeemdenker laat zien hoe ver de hoofdstroom van het humanistische systeemdenken na Von Bertalanffy zich verwijderd heeft van diens oorspronkelijke intenties. Simon etaleert op onverhulde wijze een door de techniek geïnspireerde totaalvisie op de werkelijkheid. Het is door deze kijk op de werkelijkheid dat het systeemdenken in samenhang met de computertechniek aan het vertechniseringsproces van de samenleving nieuwe, sterke impulsen geeft.

Aan het wetenschappelijke werk van Simon zijn twee hoofdaspecten te onderscheiden. Ten eerste heeft hij voor de ontsluiting van zijn vakgebied een systeemtheoretisch denkkader ontwikkeld. Fundamenteel daarin is de onderscheiding tussen twee werkelijkheidsgebieden: de natuurlijke en de kunstmatige wereld. De term 'kunstmatig' gebruikt men gewoonlijk in verband met de techniek. Simon kent hieraan evenwel een veel ruimere betekenis toe. Parallel hiermee wordt door hem ook het begrip 'techniek' breder genomen. In feite bestrijkt de kunstmatige wereld in Simons optiek de gehele menselijke cultuur. Deze is in zijn gedachtengang een op technische wijze construeerbare wereld. Ook het denkproces van de mens wordt aldus geïnterpreteerd: menselijk denken wordt reductionistisch-technisch versmald tot het gedrag van een computer, een kunstmatig (i.c. informatieverwerkend) systeem.

Deze gelijkschakeling van mens en computer heeft zeer vergaande maatschappelijke gevolgen. De bezinning daarop vormt een tweede hoofdaspect van Simons werk. In het bijzonder heeft hij nagedacht over de effecten van

de computerisering van de organisatie. Zijn reductionistisch-technische visie op de mens en de intermenselijke relaties ontnemt hem een juist zicht op gezag, vrijheid en verantwoordelijkheid binnen de organisatie.

3. *Russell L. Ackoff* (geb. 1919). Ackoff is een vooraanstaand representant van het systeemdenken met een specifieke deskundigheid op het terrein van de systeemtechniek. In zijn discussie met Von Bertalanffy over diens oorspronkelijke versie van een algemene systeemtheorie speelt deze achtergrond mee. Meer nog: het vermeende contrast tussen zijn conceptie van 'systems research' en Von Bertalanffy's algemene systeemtheorie wordt er zelfs door bepaald. Bij nauwkeurig toezien blijken beiden het echter over verschillende zaken te hebben; zaken die elkaar niet uitsluiten, maar naast elkaar kunnen bestaan. Kort samengevat: Von Bertalanffy's algemene systeemtheorie komt voort uit het streven naar een integrale wetenschappelijke *theorie*, terwijl Ackoffs 'systems research' gezien moet worden als een integrale wetenschappelijke *methode* ten behoeve van de oplossing van praktijkproblemen, nl. die van managers.

Afgezien van dit verschil van mening betreffende de inhoud van het systeemdenken, is Ackoff het geheel met Von Bertalanffy eens dat het als zodanig een nieuw wereldbeeld representeert en daarmee een nieuw tijdperk markeert. Spreekt Von Bertalanffy van de omslag van het mechanistische naar het biologische wereldbeeld, Ackoff heeft hetzelfde op het oog wanneer hij de overgang bespeurt van het Machine- naar het Systeemtijdperk. Hij impliceert (naast andere verschuivingen) vooral een accentverlegging in het wetenschappelijke denken van analyse naar synthese. Dat wil zeggen dat het geheel of de totaliteit niet pas verschijnt door reconstructie uit de delen: analyse gevolgd door synthese. Het denkproces verloopt precies in omgekeerde richting: van het geheel naar de delen of van synthese naar analyse.

Ackoff heeft zijn hele wetenschappelijke loopbaan gezocht naar deze holistische of integrale wetenschappelijke benadering. Aanvankelijk houdt dit integrale voor hem een interdisciplinaire wetenschappelijke aanpak van (afzonderlijke) problemen in. Maar in de zeventiger jaren ziet hij in dat het integrale zo toch nog aan een wetenschappelijke benadering ontsnapt. Deze moet zich niet bezighouden met de problemen afzonderlijk, maar dient zich te richten op de samenhang ervan in oorspronkelijke, concrete probleemsituaties. Ackoff spreekt van een 'mess'. Hoewel Ackoff een gevoelige antenne heeft voor de tekortkomingen van het Machinetijdperk en het mechanistisch-technische wereldbeeld, blijkt zijn visie op het Systeemtijdperk geen wezenlijke verandering van wereldbeeld in te houden. De toekomst mag in de wetenschappelijke planning dan wel niet meer mechanistisch worden geconstrueerd, ze blijft niettemin een creatie van de mens, nu tot stand komend via een uiterst subtiële vorm van interactieve planning.

4. *Ervin Laszlo* (geb. 1932). Wat Von Bertalanffy reeds lang voor ogen stond, heeft de filosoof Laszlo in de zeventiger jaren ter hand genomen: de uitwerking van een systeemfilosofie afgestemd op de nieuwere ontwikkelingen in de wetenschap en de grote, urgente problemen van de hedendaagse samenleving. Hij trekt dus de lijn van Von Bertalanffy's denken door, maar brengt er tegelijk een correctie op aan. Waarschuwend voor een dualistische werkelijkheidsvisie, wijst Laszlo de scherpe tegenstelling af die Von Bertalanffy maakt tussen cybernetica als een mechanistische theorie van gesloten systemen en algemene systeemtheorie als organistische theorie van open systemen. De omslag in het wereldbeeld duiden beide denkers dan ook met verschillende termen aan. Von Bertalanffy spreekt van een verschuiving van een mechanistisch naar een biologisch wereldbeeld, terwijl Laszlo dit aangeeft als de overgang van atomisme ('atomistic view') naar holisme ('systems view').

Evenals bij Von Bertalanffy en Ackoff het geval is, blijkt dat ook Laszlo van een valse tegenstelling gebruik maakt (en wel tussen de begrippen atomistisch en holistisch) als hij een omslag in het wereldbeeld ontwaart. Maar hoewel men van een wezenlijke verandering niet mag spreken – het oude technische wereldbeeld verschijnt slechts in een nieuwe gedaante –, toch is er terdege iets belangwekkends gaande in het systeemdenken. Dit denken representeert een nieuw type humanisme, het opkomende systeemhumanisme van de twintigste eeuw. Kenmerkend daarvoor is dat het autonome, menselijke subject uit het centrum wordt verdreven. Deze zgn. decentrerende van het subject betekent dat er in het humanistische denken een verschuiving optreedt van het technisch-construerende subject naar de wereld als technisch geconstrueerd systeem. In plaats van het Cartesiaanse 'ik denk, dus ik besta', luidt de eerste grondstelling van Laszlo's systeemfilosofie 'de wereld bestaat'.

De formulering van deze grondstelling is intussen misleidend. Want het systeemhumanisme kiest zijn uitgangspunt niet in de gegeven werkelijkheid, maar in de naar eigen maatstaven technisch gereconstrueerde wereld. Nu dit technische systeem in de crisis verkeert en zelfs door ondergang wordt bedreigd, houden systeemethiek en systeempolitiek de mensheid de eis voor de grenzen van het systeem te eerbiedigen ten einde te overleven.

Hoofdstuk 3. Kritiek op het systeemdenken: De controverse Luhmann-Habermas

Jürgen Habermas (geb. 1929) heeft een zeer fundamentele wijsgerige kritiek op het moderne systeemdenken geleverd. Toch ligt er in zijn benadering ook een bepaalde inperking. Hij confronteert zich nl. alleen direct met sociologische systeemtheorieën (Parsons en Luhmann) en slechts zijdelings met de in

hoofdstuk 1 en 2 besproken representanten van het systeemdenken. Habermas' kritiek kreeg vooral bekendheid door zijn controverse met Niklas Luhmann (geb. 1927) in het begin van de zeventiger jaren. Maar zijn kritiek heeft hij in later jaren verder verdiept en verbreed.

Het oogmerk van Habermas in zijn pennestrijd met Luhmann is aan te tonen dat een sociale theorie die zich uitsluitend op het systeemdenken baseert niet kan gelden als een *algemene* sociale theorie. Hij meent dat een sociale systeemtheorie het karakter draagt van een *sociale technologie* en als zodanig geen recht doet aan de sociale leefwereld. Deze kan niet worden gevat in systeemcybernetische categorieën. Kenmerkend voor haar is nl. communicatieve rationaliteit, terwijl systemen beheerst worden door technische of doelrationaliteit (Zweckrationalität). Zijn beoordeling van sociale systeemtheorie als sociale technologie staat bij Habermas in het bredere verband van zijn kritiek op de traditie van de bewustzijnsfilosofie. Zeer terecht laat hij zien dat de systeemtheorie een poging vormt om grondbegrippen en probleemstellingen van het Cartesiaanse denken over te nemen en te verbeteren. Het subject-object model keert binnen de systeemtheorie in een nieuwe gedaante terug, nl. als het schema systeemomgeving.

Habermas' kritiek op het systeemdenken stemt dus overeen met de geformuleerde kritiek in de voorgaande hoofdstukken. Het systeemdenken bestendigt het technische wereldbeeld in de lijn van Descartes, zij het dat er een ingrijpende wijziging heeft plaatsgevonden. Het subject wordt (schijnbaar) uit zijn centrumpositie verdreven doordat de aandacht verschuift van het subject naar het systeem. Deze decentrerende die we bij Laszlo signaleerden, valt ook duidelijk waar te nemen bij Luhmann. Er treedt bij hem zelfs een nog verdergaande verschuiving op omdat hij sociale systemen opvat als zelf-refererende of autopoietische systemen (Maturana en Varela). Bij zelf-refererende systemen is er immers geen subject en geen centrum meer.

DEEL II

Bij de afsluiting van het eerste deel van deze studie is een vergelijking gemaakt tussen Habermas en Von Bertalanffy. Dat ligt voor de hand omdat beide denkers overeenstemmen in hun kritiek op het technische wereldbeeld, maar zich ver van elkaar verwijderden als zij een weg wijzen om het te overwinnen.

Uit de vergelijking komt naar voren dat Habermas en Von Bertalanffy twee kwesties aan elkaar koppelen als zou het één met het ander noodzakelijk verbonden zijn. Te weten, (1) het intern-wetenschappelijke vraagstuk hoe in de verschillende vakwetenschappen afgerekend kan worden met machine-

modellen, en (2) het maatschappelijke proces van vertechnisering. Aan die beide kwesties is het tweede deel van deze studie gewijd. Daartoe wordt in hoofdstuk 4 een vergelijking gemaakt tussen twee systemen: machine en organisme. Hoofdstuk 5 biedt een exemplarische analyse van het vertechniseringsproces, nl. voor de geneeskunde als sector van de vertechniseerde cultuur.

Hoofdstuk 4. Machine en organisme

Dit hoofdstuk sluit aan bij hoofdstuk 1. Het gaat dieper in op het grondprobleem dat heel het wetenschappelijke werk van Von Bertalanffy doortrekt. De richtingenstrijd tussen mechanici en vitalisten plaatste hem voor de vragen waarin het levende organisme van een door de mens vervaardigde machine verschilt en hoe de eigenheid van levensverschijnselen in een wetenschappelijk model gehonoreerd kan worden. Terwijl Von Bertalanffy (1901-1972) als filosoof-bioloog de vergelijking tussen machine en organisme benadert vanuit een bepaalde wijsgerige conceptie van het biotische geheel, zijn in deze studie de verschillen vanaf 'de andere kant' in kaart gebracht te weten: een wijsgerige analyse van de machine. Hierbij is gebruik gemaakt van de structuur-analyse van het technische geheel zoals uitgewerkt door de filosoof-ingenieur Van Riessen (geb. 1911).

Hoewel Von Bertalanffy en Van Riessen in geheel verschillende wereldbeschouwelijke en wijsgerige tradities staan, blijkt een vergelijking van hun visies vruchtbare resultaten op te leveren. De analyses van beide denkers komen samen in een aloud wijsgerig thema: de verhouding van het vaste en het veranderlijke in de werkelijkheid. Van Riessen wijst op de merkwaardige dualiteit van technische structuur (het vaste) en technisch energietransformatieproces (het veranderlijke). Ze kan geïnterpreteerd worden als (een bepaalde vorm van) complementariteit en is te beschouwen als een algemeen kenmerk van de werkelijkheid. Het verschil tussen machine en organisme komt in dit licht neer op dat tussen technische en biotische complementariteit.

Von Bertalanffy zoekt antwoord op de klassiek biologisch-wijsgerige vraag wat de relatie is van de vaste of statische morfologische structuur en de dynamische levensprocessen. Daarvoor lanceert hij zijn conceptie van het organisme als 'open systeem'. Met behulp van Van Riessens analyse van het technische object kan worden aangetoond dat dit aan de techniek ontleende model (het open-systeem-model is het model van de chemisch-technische reactor) niet principieel verschilt van andere machine-modellen.

Hoofdstuk 5. Vertechnisering van de geneeskunde

Om een systematisch zicht te krijgen op de doorwerking van het technische wereldbeeld op het terrein van de geneeskunde, dient men te beschikken over een (globale) wijsgerige structuuranalyse van deze sector van de moderne vertechniseerde cultuur. Dit hoofdstuk bestaat daarom uit twee onderdelen. Eerst wordt ingegaan op de vraag wat we verstaan onder geneeskunde. Daarna komt het kernthema van dit hoofdstuk aan bod, te weten de vertechnisering van de geneeskunde.

1. *Wat is geneeskunde?* Bij het zoeken naar een antwoord op deze vraag in de medisch-wijsgerige literatuur stuit men al snel op een nieuwe kwestie. En wel deze: is geneeskunde een wetenschap? De tegenstellingen die zich openbaarden bij de beantwoording hiervan, zijn veelzeggend. Het gaat hier niet slechts om een academische discussie, maar het betreft de positie van het technische (of wetenschappelijke) wereldbeeld in de geneeskunde. De dominante opvatting – nl. dat geneeskunde een wetenschap is – heeft de weg ontsloten voor de verwetenschappelijking en vertechnisering van de medische praktijk. Deze opvatting wordt kritisch getoetst door respectievelijk in te gaan op het onderscheid en verband tussen geneeskunde en wetenschap.

De enorme invloed van het technische wereldbeeld blijkt wanneer men let op het fundament van de geneeskunde: de medische relatie. Op basis van een analyse van de typische structuur van deze relatie, biedt dit hoofdstuk een kritische beschrijving van de actuele discussies in de medische ethiek over de eigen verantwoordelijkheid van arts en patiënt. Tenslotte kom ik met een eigen visie, aangeduid als het contact-model.

2. *Vertechnisering van de geneeskunde.* Teruggrijpend op de onder 1. geboden analyse van de medische relatie kunnen de effecten van het vertechniseringsproces worden verhelderd. Dit voert tot de slotsom dat het technische wereldbeeld van het moderne humanisme onbedoeld een wig heeft gedreven tussen arts en patiënt. Een opvallend verschijnsel is dat deze ontwrichting van de geneeskunde zijn legitimatie en bevestiging vindt in een medisch-ethisch denken dat zich aanpast bij deze situatie.

Intussen heeft de voortgaande vertechnisering van de geneeskunde allerlei reacties opgeroepen. Daaronder kan o.m. gerekend worden de opkomst van de zgn. systeemgeneeskunde. In verband met het onderwerp van deze studie geef ik hieraan speciale aandacht. Aangetoond wordt dat de systeemgeneeskunde (en de erin besloten systeemethiek) de vertechnisering van de geneeskunde niet opheft, maar veeleer voltooit.

SUMMARY

THE TECHNICAL WORLD PICTURE – A PHILOSOPHICAL INVESTIGATION OF SYSTEMS THINKING

Translated from the Dutch by Herbert Donald Morton

Introduction

The modern humanist conception of reality in the line of Descartes can be typified as the technical world picture. This world picture, which is usually indicated by the somewhat narrower term 'mechanistic,' has already dominated the Western world for several centuries, superimposing upon the reality of everyday experience the model of a technical construction or machine. The technical world picture assumes that reality can be fully grasped by (natural) science and controlled by technology. As a result, Western culture has undergone a gradual process of scientization and technicization.

Now that in our century the far-reaching effects of the technical world picture have become clear, sharp opposition has arisen on various sides (Heidegger, Ellul, Horkheimer, and others). And in this situation systems thinking has appeared claiming to break through the technical conception of reality. After being developed first in the technical sciences (Wiener) and biology (von Bertalanffy) and then spreading to various other disciplines, systems thinking emerged as one of the most influential philosophical approaches of our time.

To current reflection on the technical society, this study contributes a philosophical investigation of systems thinking and its implications for culture. It focuses on the claim made by von Bertalanffy and a 'group' around him that systems thinking overthrows the technical world picture and establishes a new conception in its place.

PART I

The first part of this study is devoted to the presentation and critical discussion of important sources of systems thinking and of a fundamental philosophical critique of such thinking. Chapter 1 commences with an analysis of the scientific work of the father of systems thinking, Ludwig von Bertalanffy. Then chapter 2 discusses some leading representatives of the various types of systems thinking. Part I concludes with the consideration, in chapter 3, of Habermas's critique of Luhmann's systems thinking.

Chapter 1. The father of systems thinking: Ludwig von Bertalanffy

The biologist and philosopher Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) is a key figure in this study. Thus chapter 1 is referred to many times in later chapters, where points of difference from or agreement with von Bertalanffy are of central importance and attention is devoted to further developments in systems thinking. By identifying and carefully examining the main features of von Bertalanffy's work, one gains a good general view of the problems he grappled with, of developments in his thought, and also of the tensions that emerged in it.

One immediately striking line in von Bertalanffy is his resolute struggle against mechanistic reductionism in scientific thought. Von Bertalanffy persistently opposes the technical conception of the world. Initially, he opposes its influence in the field of the natural sciences, especially in biology. Later, however, he also opposes its influence in the human and social sciences. To this end he introduces a new view of the organism, called organicism in the present study: the organism is not a closed system with a static mechanical structure but *an open system in flowing or dynamic equilibrium*. A second line in von Bertalanffy's work concerns the quest for a unified science incorporating all the sciences. As a first step towards integration, the open-system model just referred to is introduced into the natural sciences. But von Bertalanffy believes this model can also serve as a basis for integrating all the sciences into a general systems theory.

In a critical assessment of von Bertalanffy, consideration is given to the question of the relationship between the two main lines in his thought. How is he able to reject reductionism while believing it possible to find a common denominator for all the sciences? Are these two lines not contradictory? To answer these crucial questions, von Bertalanffy's thought is examined in the

light of Dooyeweerd's critical analysis of the modern humanist tradition. The basic tension that Dooyeweerd described in humanism is found to occur in von Bertalanffy's thought too, although it is somewhat obscured there by false oppositions.

Chapter 2. Representatives of systems thinking

This chapter deals with four systems thinkers: Boulding, Simon, Ackoff, and Laszlo. Taken together, they afford a comprehensive impression of the extensive field of systems thinking, in which, following von Bertalanffy, three areas can be distinguished: systems science, systems technology, and systems philosophy. Although it is impossible strictly to identify any of the thinkers in question with just one of these variants, certain accents are discernible. The work of Boulding and Simon is primarily in the area of systems science. Ackoff is primarily a specialist in the field of systems technology. Laszlo, finally, as a philosopher, has made a contribution to the development of a systems philosophy.

1. *Kenneth E. Boulding* (1910-). Like von Bertalanffy, the economist Boulding is one of the pioneers of systems thinking. In 1954, with a number of others, they established the Society for General Systems Research. One of the objectives of this new scientific association was to promote the unity of science.

As an economist Boulding pursues this objective by starting with the social sciences. He endeavors to integrate these sciences into a unified social science as a first step towards developing a general systems theory incorporating all the sciences. To serve as a basis for the desired integration of the social sciences, Boulding introduces the 'image'-concept. This concept refers to a subjective picture or knowledge of reality and gains its substance from an evolutionistic conception of reality. The 'image'-concept, so Boulding points out, provides the key to understanding the entire process of cosmic evolution, which begins with inanimate matter and issues, in our century, in the global social system. The growth of 'knowledge' (in the broader sense) explains the evolution of reality in the direction of increasing complexity. Namely, reality can be viewed as a hierarchy of systems in which each higher systems level has a higher degree of complexity.

The evolution of society as one of the most complex systems is also guided by a continuous learning process. Together with human history, the growth of human knowledge has gone through two great transitions. The second transition defines the meaning of the twentieth century: the passage to a society entirely characterized by scientific knowledge and technology.

Reflecting exquisitely the spirit of the technical conception of the world, Boulding portrays science as an instrument of control. Mindful of the 'traps' threatening the evolution of society (nuclear holocaust, overpopulation, the exhaustion of natural resources: energy and raw materials), Boulding sees an important task reserved for the social sciences. Although he warns against an Orwellian society, he propagates an ethics that can be characterized both as a systems ethics and as an ethics of accommodation cut to fit the technical world.

2. *Herbert A. Simon (1916-)*. Simon's relation to von Bertalanffy is clearly different from that of the other systems thinkers considered in the present study. The first difference is that he is not one of the 'group' around von Bertalanffy who engaged in discussion with him. More importantly, there is no trace at all in Simon of a critical attitude towards the prevalent technical world picture. The discussion of his conceptions reveals how far the main stream of systems thinking has departed from von Bertalanffy's original intentions. Simon exhibits a view of reality as a whole that is unabashedly inspired by technology. It is just through this view of reality that systems thinking, in combination with computer technology, gives new, strong impulses to the technicization of society.

Two main aspects are distinguishable in Simon's work. First, in opening up his particular field of specialization, he developed a systems-theoretical framework of reference. Fundamental to it is a distinction between two spheres of reality: the natural and the artificial. The term 'artificial' is commonly used in connection with technology. Simon invests it, however, with a much broader sense. And similarly, he takes 'technology' too in a broader sense. In fact, as Simon sees it, the artificial world includes the whole of human culture. According to his reasoning this entire realm can be constructed in a technical way. Even the process of human thought is so interpreted: human thought is narrowed down, in a reductionist, technicist manner, to the behavior of a computer, an artificial (in this case information-processing) system.

Such an equalization of man and the computer is fraught with far-reaching consequences for society. Reflection on these consequences forms the second main aspect of Simon's work. He has devoted special attention to the effects of computerizing organizations. His reductionist, technicist view of man and interhuman relations deprives him of a satisfactory perspective on authority, freedom, and responsibility within organizations.

3. *Russell L. Ackoff (1919-)*. Ackoff is a leading representative of systems thinking with a specific expertise in the field of systems technology. In his discussion with von Bertalanffy about the latter's original version of a general systems theory, this background plays a role. In fact, it is determinative for

the supposed contrast between Ackoff's conception of 'systems research' and von Bertalanffy's general systems theory. Upon closer examination, however, the two are seen to be dealing with merely separate rather than mutually exclusive matters. In short, von Bertalanffy's general systems theory is a product of the quest for an integral scientific *theory* while Ackoff's 'systems research' must be regarded as an integral scientific *method* for resolving practical problems, namely, those of managers.

Apart from this difference of opinion regarding the substance of systems thinking, Ackoff is entirely in agreement with von Bertalanffy that as such it represents a new world picture and marks a new era. Von Bertalanffy speaks of the transition from a mechanistic to a biological world picture, and Ackoff has the same thing in mind when he detects a transition from the Machine Age to the Systems Age. He mentions a shift (among others) of accent in scientific thought from analysis to synthesis. That means that the whole or the totality does not appear just through reconstruction from the component parts: analysis followed by synthesis. No, the process of thought is precisely the reverse: from the whole to the parts, or from synthesis to analysis.

Ackoff has devoted his entire scientific career to seeking such a holistic or integral scientific approach. Originally, integrality means to him an interdisciplinary scientific approach to (particular) problems. In the 1970's, however, he sees that in this way the integral still eludes scientific treatment. Science should not address problems separately and abstractly but should direct its attention to their interconnections within original, concrete problem situations. Ackoff speaks of a 'mess'. Although Ackoff is sensitive to the shortcomings of the Machine Age and the mechanistic-technical world picture, his conception of the new Systems Age offers no essential change of world picture. The scientific planning of the future may no longer be mechanistic, but the future remains a human creation, achieved now by an extremely subtle form of interactive planning.

4. *Ervin Laszlo (1932-)*. What von Bertalanffy had long had in mind the philosopher Laszlo turned to in the seventies: the elaboration of a systems philosophy keyed to the latest developments in science and to the grand, urgent problems of contemporary society. Thus he develops the line of von Bertalanffy's thought but at the same time corrects it. Warning against a dualistic view of reality, he rejects von Bertalanffy's sharp distinction between cybernetics as a mechanistic theory of closed systems and general systems theory as an organismic theory of open systems. The transition in the world picture is accordingly referred to in different terms by the two thinkers. Von Bertalanffy speaks of a shift from a mechanistic to a biological world picture, Laszlo of the transition from an 'atomistic view' to a holistic or 'systems view.'

Like von Bertalanffy and Ackoff, as it turns out, Laszlo too makes use

of a false opposition (that between the concepts of the atomistic and the holistic) in connection with the change in the world picture. Nevertheless, even though one cannot speak of a real change – the old technical world picture just appears in a new form – something of importance is going on in systems thinking. It represents a new type of humanism, the rising systems humanism of the twentieth century. Its mark is that the autonomous human subject is expelled from the center. This so-called de-centering of the subject means that there is a shift in humanist thought from the technical, constructing subject to the world as a technical, constructed system. Instead of the Cartesian 'I think, therefore I am,' the first premise of Laszlo's systems philosophy is 'The world exists.'

Meanwhile, the formulation of this 'presupposition' is misleading. For systems humanism chooses its starting point not in reality as given but in the world as constructed according to one's own subjective standards. Now that this technical system is in crisis and even in danger of collapsing, systems ethics and systems politics demand that humanity respect its limits in order to survive.

Chapter 3. Critique of systems thinking: The Luhmann-Habermas controversy

Jürgen Habermas (1929-) has produced an extremely fundamental philosophical critique of modern systems thinking. Yet there is a certain limitation built in to his approach. The reason for this is that he deals directly only with sociological systems theories (Parsons and Luhmann) and devotes just peripheral attention to the representatives of systems theory presented here in chapters 1 and 2. Habermas's critique gained renown especially through his controversy with Niklas Luhmann (1927-) in the early seventies. In later years he deepened and broadened his critique.

Habermas's aim in the debate with Luhmann is to show that a social theory based exclusively on systems thinking cannot claim to be a *general* social theory. He maintains that a social systems theory has the character of a *social technology* and that as such it fails to do justice to the social lifeworld. This world cannot be contained in the categories of systems cybernetics. The reason for this is that the lifeworld is distinguished by communicative rationality while systems are governed by technical or purposive rationality (*Zweckrationalität*). Habermas's assessment of social systems theory as social technology is connected with his broader critique of the tradition of subjective philosophy. He shows correctly that systems theory is an attempt to adopt and improve upon the principles and approaches of Cartesian thought. The subject-object

model reappears in systems theory in a new form, namely, as the system-environment scheme.

Thus Habermas's critique of systems thinking agrees with the critique formulated in the earlier chapters of the present study. Systems thinking perpetuates the technical world picture in the line of Descartes, even though an important change has been made in it. The subject has (seemingly) been expelled from its position at the center in order to accommodate the shift of attention from the subject to the system. This de-centering of the subject, which we took observed in Laszlo, is also clearly in evidence in Luhmann. There is an even more far-reaching shift in Luhmann since he construes social systems as self-referential or autopoietic systems (Maturana and Varela). For self-referential systems are such that there is no longer either a subject or a center.

PART II

At the end of the first part of this study a comparison is made between Habermas and von Bertalanffy. Naturally so, since these two thinkers agree in their critique of the technical world picture but are far apart in indicating a way to overcome it.

From the comparison it becomes evident that Habermas and von Bertalanffy link two questions together as if they were necessarily connected with each other, namely, (1) the intrinsically scientific problem of deciding what to do about mechanical models in the various disciplines, and (2) the social process of technicization. The second part of this investigation is devoted to these two questions. Chapter 4 presents a comparison of two systems: machine and organism. Chapter 5 looks at a case study of the technicization process, namely, at medicine as a sector of the technicized culture.

Chapter 4. Machine and organism

This chapter carries on where chapter 1 left off. It goes deeper into the central problem running through all von Bertalanffy's scientific work. The contest between mechanists and vitalists confronted him with the problem of the differences between living organisms and man-made machines and with the problem of how the essential character of animate phenomena can be respected in a scientific model. While von Bertalanffy as a philosopher-biologist ap-

proaches the comparison of machine and organism from the standpoint of a certain philosophical conception of the biotic entity, the present study examines the differences between them from 'the other side': that of a philosophical analysis of the machine. Use is made of the structural analysis of technical entities elaborated by the philosopher-engineer Van Riessen (1911-).

Although von Bertalanffy and Van Riessen are from entirely different traditions in world view and philosophy, the comparison of their conceptions yields fruitful results. Their analyses converge in a time-honored philosophical theme: the relation of the static to the dynamic in reality. Van Riessen calls attention to the remarkable duality of the technical structure (the static) and the technical energy-transformation process (the dynamic). This duality can be interpreted as (a particular form of) complementarity and is to be regarded as a general feature of reality. The difference between machine and organism appears in this light as the difference between technical complementarity and biotic complementarity.

Von Bertalanffy seeks an answer to the classical question of the philosophy of biology concerning the relation between fixed or static morphological structures and the dynamic processes of life. To this end he launches his conception of the organism as an 'open system.' With the help of Van Riessen's analysis of the technical object it can be shown that this model, which is derived from technology (the open-system model is the model of the chemical reactor), does not differ in principle from other machine models.

Chapter 5. The technicization of medicine

To attain a systematic grasp of the influence which the technical world picture has had on the field of medicine, one needs to be able to refer to a general philosophical analysis of the structure of this sector of modern technicized culture. This chapter therefore has two parts. The first deals with what we understand by medicine. Thereafter, consideration is given to the main theme of the chapter, the technicization of medicine.

1. *What is medicine?* In pursuing an answer to this question in the theoretical literature of the field, one is quickly confronted by a new question: Is medicine a science? The contradictions that appear in discussions of the subject are significant. Far from being a purely academic matter, the issue touches the position of the technical (or scientific) world picture in medicine. The dominant view – that medicine is a science – has paved the way for the scientization and technization of medical practice. This view is subjected to critical appraisal through an examination of both the distinction and the connection between medicine and science.

The enormous influence of the technical world picture comes to light when attention is given to the foundation of medicine: the medical relation. On the basis of an analysis of the typical structure of this relation, this chapter takes a critical look at the contemporary debate in medical ethics about the responsibilities of the doctor and of the patient respectively. Finally, it presents the writer's own view, called the contact-model.

2. *The technicization of medicine.* The analysis of the medical relation advanced in part 1 of this chapter facilitates clarification of the effects of the technicization process. Ultimately it must be concluded that the technical world picture of modern humanism has unintentionally driven a wedge between doctor and patient. It is striking to see that this dislocation of medicine finds its legitimation and corroboration in a kind of medical-ethical thinking that accommodates itself to this situation.

Meanwhile, the continuing technicization of medicine has provoked various reactions. Among them can be numbered the rise of so-called systems medicine. Given the subject of this study, particular attention is devoted to systems medicine here. It is shown that systems medicine (and the systems ethics implicit in it) completes rather than eliminates the technicization of medicine.

BIBLIOGRAFIE

Deze bibliografie beoogt de literatuur te ontsluiten afkomstig uit de Angelsaksische wereld, waarin het moderne systeemdenken is opgekomen. Daarbij is niet naar volledigheid gestreefd. Via bibliografieën bij de hieronder vermelde studies (in de kantlijn aangeduid met een asterisk*) krijgt men toegang tot de overige literatuur. In een aparte rubriek zijn enkele publicaties van Nederlandse systeemdenkers verzameld. Daarnaast is een rubriek opgenomen met enkele kritische studies van het systeemdenken.

Uitgaande van de 'Society for General Systems Research' verschenen de volgende bibliografieën: Klir, G.J., G. Rogers en R.G. Gesyts (eds.), *Basic and applied general systems research: a bibliography*, State University of New York at Binghamton, N.Y., 1977.

Carallo, R.E. (ed.). Systems Research Movement – Characteristics, Accomplishments and Current Developments, *General Systems Bulletin*, Special Issue – Summer 1979, Volume IX, No. 3.

- Ackoff, R.L., Games, Decisions, and Organizations, *General Systems* 4(1959): 145-150.
- , Systems, Organizations, and Interdisciplinary Research, *General Systems* 5(1960): 1-8.
- , *Scientific Method – Optimizing Applied Research Decisions*. New York: John Wiley & Sons, 1962.
- , General Systems Theory and Systems Research: Contrasting Conceptions on Systems Science, *General Systems* 8(1963): 117-124.
- , *A Concept of Corporate Planning*. New York: John Wiley & Sons, 1971.
- , Nederlandse vertaling: *Planning voor de onderneming*. Deventer: Kluwer, 1971.
- , Towards a System of Systems Concept, *Management Science* 17(1971): 661-671.
- , Science in the Systems Age: beyond I.E., O.R. and M.S., *Operations Research* 21(1973): 661-671.
- , The Social Responsibility of Operational Research, *Operational Research Quarterly* 25(1973): 361-371.
- , *On Purposeful Systems*. Lecture edited by N.J.T.A. Kramer, Systeemgroep Nederland, 1974.
- , *Redesigning the Future – A Systems Approach to Societal Problems*. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- , Beyond Problem Solving, *General Systems* 19(1974): 237-239.

- . Does quantity of life have to be quantified?, *Operational Research Quarterly* 27(1976): 289-303.
- . *The Art of Problem Solving – Accompanied by 'Ackoff's Fables'*. New York: John Wiley & Sons, 1978.
- . The Future of Operational Research is Past, *Journal of the Operational Research Society* 30(1979): 93-104.
- . Resurrecting the Future of Operational Research, *Journal of the Operational Research Society* 30(1979): 189-199.
- . *Creating the Corporate Future – Plan or be Planned for*. New York: John Wiley & Sons, 1981.
- Ackoff, R.L., E.L. Arnoff, C.W. Churchman. *Introduction to Operations Research*. New York: John Wiley & Sons, 1969.
- Ackoff, R.L., F.E. Emery. *On Purposeful Systems*. Chicago/New York: Aldine-Atherton, 1972.
- Ashby, W.R. *Design for a Brain – The origin of adaptive behaviour*. London: Chapman & Hall Ltd., (1952)(1960, second revised edition) 1970.
- . *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman & Hall Ltd., 1958 (derde druk).
- . General Systems Theory as a New Discipline, *General Systems* 3(1958): 1-6.
- . Principles of the Self-Organizing System, in: H. von Foerster and G.W. Zopf (eds.), *Principles of Self-Organization*. Oxford/London/New York/Paris: Pergamon Press, 1962.
- . Analysis of the system to be modeled, in: R.M. Stogdill (ed.), *The process of model-building in the behavioral sciences*. Columbus, Ohio: Ohio State Univ. Press, 1970.
- Bahm, A.J. Organicism: The Philosophy of Interdependence, *International Philosophical Quarterly* 8(1967): 251-284.
- . Systems Theory: Hocus Pocus or Holistic Science?, *General Systems* 14(1969): 176-178.
- . The Future of World Philosophy, *Proceedings of the XVth World Congress of Philosophy; Varna, Bulgaria, September 17-22, 1973*, Vol. 4, pp. 393-396. Sofia: Sofia Press Production Center, 1974.
- . Interdisciplinology: The science of interdisciplinary research, *Man and System* 2(1980): 29-35.
- . Five Types of Systems Philosophy, *International Journal for General Systems* 6(1981): 233-237.
- . Organic logic, *Dialogos* 40(1982): 107-122.
- . Five systems concepts of society, *Behavioral Science* 28(1983): 204-218.
- . Wholes and parts of things, *Contextos* 2(1984): 7-26.
- . Holons: Three Conceptions, *Systems Research* 1(1984): 145-150.
- . The Nature of Existing Systems, *Systems Research* 3(1986): 177-185.

- Beer, S. *Cybernetics and Management*. London: English Universities Press, 1959.
- . Nederlandse vertaling: *Cybernetica en management*. A'dam: Argon Elsevier, 1968.
- . Below the Twilight Arch — A Mythology of Systems, *General Systems* 5(1960): 9-20.
- . *Decision and Control*. London: John Wiley & Sons, 1966.
- . The Liberty Machine, *Futures* 3, nr. 4(1971): 338-348.
- . *Brain of the Firm*. London: The Penguin Press, 1972.
- . *Fanfare for Effective Freedom – Cybernetic Praxis in Government*. The Third Richard Goodman Memorial Lecture, Brighton, febr. 1973.
- . *Designing Freedom*. Toronto: CBC Publications, 1974.
- . *Platform for Change*. London: John Wiley & Sons, 1975.
- Bertalanffy, L. von. *Kritische Theorie der Formbildung*. Berlin: Borntraeger, 1928. (Engelse vertaling: *Modern Theories of development*. Oxford: Oxford University Press, 1933; New York: Harper Torchbooks, 1962.
- . *Theoretische Biologie*, deel I en II. Berlin: Borntraeger, 1932, 1942 (tweede druk, Bern: A. Francke, A.G., 1951).
- * —. *Das biologische Weltbild*. Bern: A. Francke A.G., 1949.
- . Engelse vertaling: *Problems of Life – An Evaluation of Modern Biological Thought*. New York: John Wiley, 1952.
- . Nederlandse vertaling: *Een Biologisch Wereldbeeld – Het Verschijnsel Leven in Natuur en Wetenschap*. Utrecht: Erven J. Bijleveld, 1965.
- * —. *Robots, Men and Minds – Psychology in the Modern World*. New York: George Braziller, 1967.
- * —. *General System Theory – Foundations, Development, Applications*. Penguin Books, 1968.
- . *Perspectives on General System Theory – Scientific-Philosophical Studies*. New York: George Braziller, 1975.
- . *A Systems View of Man*, edited by P.A. La Violette. Boulder, Colorado: Westview Press, 1981.
- Een volledige bibliografie van Von Bertalanffy's oeuvre kan men vinden in: Gray, W. en N.D. Rizzo (eds.), *Unity through Diversity – A Festschrift for Ludwig von Bertalanffy*, deel I en II. New York, 1973.
- Bertalanffy's contributions to biology, *General Systems* 17(1972): 219 e.v.
- Enkele samenvattende studies over Von Bertalanffy:
- * Blauberg, I.V., V.N. Sadovsky, E.G. Yudin. *Systems Theory – Philosophical and Methodological Problems*. Moscow: Progress Publishers, 1977. Hoofdstuk 2.
- Bendmann, A. L. *von Bertalanffy's organismische Auffassung des Lebens in ihren philosophischen Konsequenzen*. Jena: VEB Gustav Fisher Verlag, 1967.

- Milders, C.F.A. *De Systeemtheorie van Ludwig von Bertalanffy*. Publicatie No. 1 onder auspiciën van het Interdisciplinair Vakgroepberaad. Interne publicatie van Psychiatrisch Ziekenhuis Drennoord, Zuidlaren, 1982.
- St. Germain, M. Von Bertalanffy's Organismic Theory, Open System Theory, General System Theory as an Organized System, *General Systems* 26(1981): 7-29.
- Boulding, K.E. *The Organizational Revolution - A Study in the Ethics of Economic Organizations*. New York: Harper & Row, 1953.
- . *The Image - Knowledge in Life and Society*. Ann Arbor: The University of Michigan Press, (1956), 1977 (11e druk).
- . *Conflict and Defense - A General Theory*. New York: Harper & Row, 1962.
- . *The Meaning of the Twentieth Century - The Great Transition*. New York: Harper and Row, 1964.
- . *The Impact of the Sociale Sciences*. New Brunswick, N.J.: Rutgers University Press, 1966.
- . *Beyond Economics - Essays on Society, Religion, and Ethics*. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1970.
- . *Economics as a Science*. New York: Mc. Graw Hill, 1970.
- . *A Primer on Social Dynamics - History as Dialectics and Development*. New York: The Free Press, 1970.
- . *Collected Papers. Vol. I t/m V*. Boulder, Col.: Colorado University Press, 1971-1975.
- . *Ecodynamics - A New Theory of Societal Evolution*. Beverly Hills and London: Sage, 1978.
- Bowler, T.D. General Systems Theory as Philosophy, in: R. Ericson (ed.), *- Improving the Human Condition: Quality and Stability in Social Systems*. Basel: Birkhausen Verlag, 1979.
- . *General Systems Thinking - Its Scope and Applicability*. New York/Oxford: North Holland, 1981.
- * Blauberger, I.V., V.N. Sadovsky, E.G. Yudin. *Systems Theory - Philosophical and Methodological Problems*. Moscow: Progress Publishers, 1977.
- . The Systemic Approach: Prerequisites, Problems, and Difficulties, *General Systems* 25(1980): 1-35.
- Buckley, W. (ed.). *Modern Systems for the Behavioral Scientist - A Sourcebook*. Chicago: Aldine Publ. Co., 1968.
- . *Sociology and Modern Systems Theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1967.
- Buckminster Fuller, R. *Operating Manual for Spaceship Earth*. Carbondale Ill.: Southern Illinois University Press, 1969.
- . Ned. vertaling: *Ruimteschip Aarde - Een blauwdruk om te overleven*. Den Haag: Bert Bakker, 1975.

- Bunge, M. *Treatise on Basic Philosophy; Vol. 4: Ontology II: A World of Systems*. Dordrecht: Reidel Publ. Co., 1979.
- Checkland, P.B. Science and the Systems Paradigm, *International Journal of General Systems* 3(1976): 127-134.
- . *Systems Thinking, Systems Practice*. New York/Toronto: John Wiley & Sons, (1981), 1986 (vierde druk).
- Churchman, C.W. An Approach to General Systems Theory, in: M.D. Mesarovic (ed.) *Views on General Systems Theory*. New York: John Wiley & Sons, 1964.
- . Mathematical Aspects of General Systems Theory, *General Systems* 11(1966): 3-11.
- . *Challenge to Reason*. New York: McGraw Hill, 1968.
- . *The Systems Approach*. New York: Dell Publ. Co., 1968, herziene en uitgebreide druk 1983.
- . Ned. vertaling: *De systeembenadering*. Alphen aan den Rijn: Samsom, 1975.
- * —. Modern Systems Theory – An Outlook for Coping with Change, *General Systems* 15(1970): 15-25.
- . *The Design of Inquiring Systems – Basic Concepts of Systems and Organization*. New York: Basic Books, 1971.
- . The Uses of Mathematical Isomorphism in General Systems Theory, in: G.J. Klir (ed.) – *Trends in General Systems*. New York: John Wiley & Sons, 1972.
- . The Niggling and the Grand – An Assessment of World Modelling, in: C.W. Churchmann, R.O. Mason (eds.) – *World Modelling – A Dialogue*, Vol. 2. Amsterdam: North Holland, 1976.
- . *The Systems Approach and Its Enemies*. New York: Basic Books, 1979.
- Churchman, C.W., R.L. Ackoff. Operational Accounting and Operations Research, *The Journal of Accountancy*, 99(1955): 33-39.
- Churchman, C.W., R.O. Mason. *World Modelling – A Dialogue*. Amsterdam: North Holland, 1976.
- Emery, F.E. (ed.) *Systems Thinking – Selected Readings*, Harmondsworth: Penguin Books, 1976.
- Forrester, J.W. *Principles of Systems*. Cambridge, Mass.: Wright Allen Press, 1968.
- . *Industrial Dynamics*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1969.
- . *Urban Dynamics*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1969.
- . *World Dynamics*. Cambridge, Mass.: Wright Allen Press, 1971.
- . Counterintuitive Behavior of Sociale Systems, *Theory and Decision* 2(1971): 109-140.
- . Human Dignity and the Promise of Technology, *Philosophy Forum* 9(1971): 165-200.

- Churches at the Transition between Growth and World Equilibrium, *Zygon* 7, nr. 3(1973): 145-167.
- World System Research and Information Bureau: A Proposal, *Associations Internationales* 26(1974): 34-38, 46-47.
- Toward an Early Warning System at the United Nations, *Technological Forecasting and Social Change* 8(1975): 147-161.
- Forrester, J.W., E. Laszlo, H. Margenau. The Emergence of Integrative Concepts in Contemporary Science, *Philosophy of Science* 39(1972): 252-259.
- Gaines, B.R. (ed.). *General Systems Research: A Science, A Methodology, A Technology*. Louisville: Society for General Systems Research, 1979.
- General Systems Research: Quo Vadis?, *General Systems* 24(1979): 1-9.
- Gerard, R.W. Units and Concepts of Biology, *Science* 125(1957): 429-433.
- Hall, A.D. *A Methodology for Systems Engineering*. Princeton, N.J.: D. van Nostrand, 1962.
- Three-dimensional Morphology of Systems Engineering, in: F. Rapp (ed.) – *Contributions to a Philosophy of Technology – Studies in the Structure of Thinking in the Technological Sciences*. Dordrecht/Boston: Reidel Publ. Co., 1974.
- Hall, A.D., R.E. Fagen. Definition of System, *General Systems* 1(1956): 18-29.
- Jantsch, E. *Design for Evolution; Self-Organization and Planning in the Life of Human Systems*. New York: Braziler, 1975.
- Javourek, Z., A.D. Ursul, J. Zeman (eds.). *Integration of Science and the Systems Approach*. A'dam/Oxford/New York/Tokyo: Elsevier, 1984.
- Klir, G.J. The General System as a Methodological Tool, *General Systems* 10(1960): 29-42.
- *— *An Approach to General Systems Theory*. New York: Van Nostrand, 1969.
- On the Relation between Cybernetics and General Systems Theory, in: J. Rose (ed.) – *Progress of Cybernetics*, Vol. I. London: Gordon and Breach, 1970.
- *Introduction to the Methodology of the Switching Circuits*. New York: Van Nostrand, 1972.
- (ed.). *Trends in General Systems Theory*. New York: John Wiley & Sons, 1972.
- On Systems Methodology and Inductive Reasoning. The Issue of Parts and Wholes, *General Systems* 26(1981): 29-38.
- Klir, G.J., L. Seidl. *Synthesis of Switching Cricuits*. London: Iliffe Books, 1968.
- Klir, G.J., M. Valach. *Cybernetic Modelling*. Princeton, N.J.: Van Nostrand, 1967.
- Koestler, A. *The Ghost in the Machine*. New York: MacMillan, 1967.
- Laszlo, E. Systems and Structures: Toward Bio-Social Anthropology, *Theory*

- and Decision* 2(1971): 174-192.
- Systems Philosophy, *Main Currents in Modern Thought* 28(1971): 55-60.
 - Introduction: the Origins of General Systems Theory in the Work of Ludwig von Bertalanffy, in: E. Laszlo (ed.) – *The Relevance of General Systems Theory: Papers Presented to Ludwig von Bertalanffy on his 70th Birthday*. New York: Braziller, 1972.
 - * — *Introduction to Systems Philosophy – Toward a New Paradigm of Contemporary Thought*. New York: Harper & Row, 1972.
 - * — *The Systems View of the World – The Natural Philosophy of the New Developments in the Sciences*. New York: George Braziller, 1972.
 - Systems Philosophy: A Symposium – The Case for Systems Philosophy, *Metaphilosophy* 3(1972): 123-141.
 - Ludwig von Bertalanffy and Claude Lévi-Strauss: Systems and Structures in Biology and Sociale Anthropology, in: W. Gray, N.D. Rizzo (eds.) – *Unity Through Diversity – A Festschrift for Ludwig von Bertalanffy*. New York: Gordon and Breach, 1973.
 - The Ideal Scientific Theory – A Thought Experiment, *Philosophy of Science* 40(1973): 75-87.
 - The Purpose of Mankind, *Zygon* 8(1973): 310-325.
 - Uses and Misuses of World System Models, in: E. Laszlo (ed.) – *The World System – Models, Norms, Variations*. New York: Braziller, 1973.
 - Why Should I Believe in Science?, *Philosophy and Phenomenological Research* 33(1973/4): 477-488.
 - A Systems Philosophy of Human Values, *Behavioral Science* 18(1973): 250-259.
 - *A Strategy for the Future – The Systems Approach to World Order*. New York: Braziller, 1974.
 - General Systems Theory and the Coming Conceptual Synthesis, *Kybernetes* 3(1974): 3-9.
 - The Promise of Systems Philosophy, in: *Proceedings of the XVth World Congress of Philosophy; Varna, Bulgaria, Sept. 17-22, 1973*, Vol. 4, pp. 429-432. Sofia: Sofia Press Production Center, 1974.
 - The Meaning and Significance of General System Theory, *Behavioral Science* 20(1975): 9-24.
 - General Systems Theory: Prospects and Principles, in: J. Rose, C. Bilcir (eds.) – *Modern Trends in Cybernetics and Systems*, Vol. I. New York: Springer Verlag, 1977.
 - *The Inner Limits of Mankind – Heretical Reflections on Today's Values, Culture and Politics* (with a commentary by Aurelio Peccei). Oxford/New York: Pergamon Press, 1978.
 - Some Reflections on Systems Theory's Critics, *Nature and System* 2(1980):

- 49-53.
- , *Systems Science and World Order – Selected Studies*. New York/Oxford: Pergamon Press, 1983.
 - * — *Evolution – The Grand Synthesis*. Boston/London: Shambhala, 1987.
 - * Laszlo, E. (ed.) *The Relevance of General Systems Theory – Papers Presented to Ludwig von Bertalanffy on his 70th Birthday*, New York: George Braziller, 1972.
 - , *The World System: Models, Norms, Variations*. New York: Braziller, 1973.
 - MacKay, D.M. *Man as a Mechanism*, in: D.M. MacKay (ed.) – *Christianity in a Mechanistic Universe*. London: Inter-Varsity Press, 1965.
 - , *Freedom of Action in a Mechanistic Universe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1967.
 - , *The Clockwork Image – A Christian Perspective on Science*. London: Inter-Varsity Press, 1974.
 - Marchal, J.H. On the Concept of a System, *Philosophy of Science* 42(1975): 448-468.
 - Maruyama, M. The Second Cybernetics – Deviation-Amplifying Mutual Causal Processes, *American Scientist* 51(1963): 164-179.
 - , A Postscript to 'The Second Cybernetics', *American Scientist* 51(1963): 250-256.
 - , New Movements in Old Traps, *Futurics* 2, nr. 2(1977): 59-62.
 - Maturana, H.R., F.J. Varela. *Autopoiesis and Cognition – The Realization of the Living* (with a preface to 'Autopoiesis' by Sir Stafford Beer). Dordrecht/Boston/London: Reidel, 1980.
 - , *The Tree of Knowledge – The Biological Roots of Human Understanding*. Boston/London: Shambhala, 1987.
 - Meadows, D.L. *The Limits to Growth – A Report for the Club of Rome Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books, 1972.
 - , *Rapport van de Club van Rome – De grenzen aan de groei*. Utrecht/Antwerpen: Het Spectrum, 1972.
 - Miller, J.G. Living Systems: Basic Concepts, *Behavioral Science* 10(1965): 193-237.
 - , Living Systems: Structure and Process, *Behavioral Science* 10(1965): 337-379.
 - , Living Systems: Cross-level hypotheses, *Behavioral Science* 10(1965): 380-411.
 - M'Pherson, P.K. A Perspective on Systems Science and Systems Philosophy, *Futures* 7(1974): 219-239.
 - Pattee, H.H. The Nature of Hierarchical Controls in Living Matters, in: R. Rosen (ed.) – *Foundations of Mathematical Biology*, Vol. I. New York: Academic Press, 1972.

- (ed.) *Hierarchy Theory – The Challenge of Complex Systems*. New York: Braziller, 1973.
- Ramo, S. *Cure for Chaos – Fresh Solutions to Social Problems Through the Systems Approach*. New York: David McKay, 1969.
- Rapoport, A. Remarks on General Systems Theory, *General Systems* 8(1963): 123-124.
- *Some System Approaches to Political Theory – Varieties of Political Theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1966.
- Mathematical Aspects of General Systems Theory, *General Systems* 11(1966): 3-11.
- The Promise and Pitfalls of Information Theory, in: W. Buckley (ed.) – *Modern Systems Research for the Behavioral Scientist. A Sourcebook*. Chicago: Aldine Publ. Co., 1969.
- Modern Systems Theory – An Outlook for Coping with Change, *General Systems* 15(1970): 15-26.
- The Uses of Mathematical Isomorphism in General Systems Theory, in: G.J. Klir (ed.) – *Trends in General Systems Theory*. New York: Wiley, 1971.
- The Search for Simplicity, in: E. Laszlo (ed.) – *The Relevance of General Systems Theory*. New York: Braziller, 1972.
- *Conflict in Man-made Environment*. Harmondsworth: Penguin Books, 1974.
- Ned. vertaling: *Conflicten in sociale systemen*. Utrecht/Antwerpen: Het Spectrum, 1976.
- * — *General Systems* 23(1978) is een themanr. over Rapoport.
- General Systems Theory: A Bridge Between Two Cultures, *Behavioral Science* 21, nr. 4(1976): 228-239.
- *General System Theory – Essential Concepts and Applications*. Tunbridge Wells/Cambridge: Abacus Press, 1986.
- Rosen, R. On the Relation Between Structural and Functional Descriptions of Biological Systems, *International Journal of Neuroscience* 3(1972): 107-112.
- Old Trends and New Trends in General Systems Research, *International Journal of General Systems* 5(1979): 173-184.
- *Foundations of a Mathematical Biology*. Vol. III. New York: Academic Press, 1972.
- Simon, H.A. *Administrative Behavior – A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization*. New York: MacMillan, (1945) derde druk uitgebreid met nieuwe Inleiding, 1976.
- *Models of Man – Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. New York: John Wiley & Sons, 1957, herdruk 1967.
- *The New Science of Management Decision*. London: Harper and Row,

- (1960) 1976 (gewijzigde herd.).
- De uitgave van 1965 is gepubliceerd onder de titel: *The Shape of Automation for Men and Management*.
- , *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1969, 2e herziene en uitgebreide dr. 1982.
- , *Psychologie en Systeemtheorie*. Utrecht/Antwerpen: Het Spectrum, 1976 (vert. van *The Sciences of the Artificial*).
- , *Models of Discovery and Other Topics in the Methods of Science*. Dordrecht/Boston: Reidel, 1977.
- , *Man and his Tools: Technology and the Human Condition*. Duijkerlezing 1981. A'dam: Intermediair Bibliotheek, 1981.
- , *Reason in Human Affairs*. Oxford: Basil Blackwell, 1983.
- * Simon, H.A., J.G. March. *Organizations*. New York: Wiley, 1958, 1967 (9e dr.).
- * —, *Organisaties*. Amsterdam: De Bussy, 1969 (vert. van *Organizations*).
- * Varela, F.J. *Principles of Biological Autonomy*. New York/Oxford: Elsevier North Holland Inc., 1979.
- Varela, F.J., H.R. Maturana, R. Uribe. Autopoiesis: The Organization of Living Systems, Its Characterization and a Model, *Biosystems* 5(1974): 187-196.
- Vickers, G. *The Undirected Society: Essays on the Human Implications of Industrialization in Canada*. Toronto: University of Toronto Press, 1959.
- , *The Art of Judgment: A Study of Policy Making*. London: Chapman and Hall, 1965, 1968 (herdr.).
- , *Value Systems and Social Progress*. London: Tassock, 1968.
- , *Freedom in a Rocking Boat: Changing Values in an Unstable Society*. London: Allen Lane, 1970.
- , A Classification of Systems, *General Systems* 15(1970): 3-6.
- Weiss, P.A. Hierarchically Organized Systems in Theory and Practice, New York: Harper Publ. Co., 1971.
- , *The Science of Life: The Living System – A System for Living*. New York: Futura Publ. Co., 1973.
- Wymore, A.W. *Systems Engineering Methodology for Interdisciplinary teams*. New York: Wiley, 1976.
- Zadeh, L.A. Fuzzy Sets, *Information and Control* 8(1965): 338-353.
- , Fuzzy Algorithms, *Information and Control* 12(1968): 94-102.
- , A System-Theoretic View of Behavior Modification, pp. 160-169 in: H. Wheeler (ed.) – *Beyond the Punitive Society*. San Francisco: W.H. Freeman, 1973.
- , Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* 3, nr. 1 (1973): 28-44.
- Zadeh, L.A., E. Polak. *System Theory*. New York/London: McGraw-Hill, 1969.

- Zeigler, B.P. *Theory of Modelling and Simulation*. New York/London: John Wiley & Sons, 1976.
- Zeigler, B.P., T.J. Ören. Concepts for Advanced Simulation Methodologies, *Simulation* 28(1979): 69-82.
- Zeigler, B.P., R. Weinberg. System Theoretic Analysis of Models: Computer Simulation of a Living Cell, *Journal of Theoretical Biology* 29(1970): 35-56.

Enkele publicaties van Nederlandse auteurs

- Broekstra, G., J. Knipscheer, *Systemen en toekomstverkenning*. Leiden: Stenfert Kroese, 1979.
- Hanken, A.F.G. *Mens, Maatschappijen Systeem*. (oratie Technische Universiteit Twente, 1974.)
- * Hanken, A.F.G., H.A. Reuver. *Inleiding tot de systeemleer*. Leiden: Stenfert Kroese, 1976, tweede gewijzigde druk.
- . *Sociale systemen en lerende systemen*. Leiden: Stenfert Kroese, 1977.
- * Keuning, D. *Algemene systeemtheorie, systeembenadering en organisatie-theorie – Een systematiserende verkenningstocht door de 'systems jungle' en een onderzoek naar enkele consequenties van het systeemdenken voor de organisatie-theorie*. Leiden: Stenfert Kroese, 1973.
- * Kramer, N.J.T.A. *Systeem in probleem: Een onderzoek naar de bijdrage van de systeemleer tot de aanpak van praktijkproblemen in organisaties*. Leiden: Stenfert Kroese, 1978.
- * Kramer, N.J.T.A., J. de Smit. *Systeemdenken*. Leiden: Stenfert Kroese, 1974.
- Leeuw, A.C.J. de. Grondslagen van de systeemleer, *Intermediair* 9, nr. 11 (1973): 33-39.
- * —. *Systeemleer en organisatiekunde*. Leiden: H.E. Stenfert Kroese, 1974.
- . *Het geheel en de delen*. Leiden: Spruyt, Van Mantgem & De Does, 1979.
- . *Organisaties: management, analyse, ontwerp en verandering. Een systeem-visie*. Assen: Van Gorcum, 1983.
- Veld, J. in 't. Denken in systemen: systeembegrippen, systeembenadering, hiërarchie van systemen, *De Ingenieur* 84, nr. 32/-33(1972): A 680-685.

Enkele kritische studies

- Berlinski, D. *On Systems Analysis: An Essay Concerning the Limitations of Some Mathematical Methods in the Social, Political and Biological Sciences*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1976.

- Esposito, J.L. Systems, Holons and Persons: A Critique of Systems Philosophy, *International Philosophical Quarterly* 16(1976): 219-236.
- Habermas, J. *Technik und Wissenschaft als 'Ideologie'*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1968. 11e druk 1981.
- Habermas, J., N. Luhmann. *Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie – Was leistet die Systemforschung?* Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1971.
- Habermas, J. Exkurs zu Luhmanns systemtheoretischer Aneignung der subjektphilosophischen Erbmasse, in: *Der philosophische Diskurs der Moderne: 12 Vorlesungen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1985.
- Hoefnagel, A.H.J.M. Vrijheid en systeem, *Wijsgerig Perspectief* 13 nr. 1 (1973): 3-24.
- . Systeembenadering en sociologie, *Intermediair* 12, nr. 10 (1976): 9-17, 35.
- Hoos, I. *Systems Analysis in Public Policy: A Critique*. Berkeley: University of California Press, 1972.
- Kirschenmann, P.P. Philosophical evaluations of systems theory, in: J.J. O'Rourke et al. (eds.) *Contemporary Marxism*, pp. 79-86. Boston: Reidel, 1984.
- Lilienfeld, R. Systems Theory as an Ideology, *Social Research* 42(1975): 637-660.
- . *The Rise of Systems Theory: An Ideological Analysis*. New York: John Wiley & Sons, 1978.
- Ludz, P.C. Marxism and Systems Theory in a Bureaucratic Society, *Social Research* 42(1975): 661-674.
- Moore, R.L. Process Philosophy and General Systems Theory: A Review Article, *Process Studies* 4(1974/5): 291-299.
- Peursen, C.A. van. Wijsgerige achtergronden van het systeembegrip, *Wijsgerig Perspectief* 17, nr. 6 (1976/7): 372-381.
- * Peursen, C.A. van, C.P. Bertels, D. Nauta. *Informatie – Een interdisciplinaire studie*. Utrecht/Antwerpen: Het Spectrum, 1968.
- Schuurman, E. *Tussen technische overmacht en menselijke onmacht – verantwoordelijkheid in een technische maatschappij*. Kampen: Kok, 1985. Hoofdstuk 2.
- Strijbos, S. (red.) *Systeemdenken en samenlevingsproblematiek*. Amsterdam: VU Boekhandel, 1981.
- Strijbos, S. Systeemdenken, in: *Wetenschap, Wijsheid en Filosoferen*, onder redactie van P. Blokhuis e.a., pp. 50-62. Assen: Van Gorcum, 1981.

NOTEN

INLEIDING

1. Het begrip 'cultuur' is hier genomen in een thans gangbare, ruime betekenis en wordt door Van Berkel omschreven als 'de vormgeving van het bestaan'. Nauwkeuriger zou het wellicht zijn om te onderscheiden tussen cultuurvorming als activiteit en het resultaat daarvan. De definitie van het (ruime) cultuurbegrip zou dan als volgt moeten luiden: 'het vormen of het vormgeven van het bestaan, alsmede het resultaat ervan, het gevormde'. Vgl. K. van Berkel, *Renaissance der cultuurwetenschap*. Leiden: Uitg. Martinus Nijhoff, 1986, speciaal p. 32-57.
2. De bekende Engelse cultuurhistoricus Toynbee heeft de ontmoeting tussen het Westen en andere culturen, en het daarmee gepaard gaande proces van mondiale technische integratie, boeiend beschreven. Zie bijv.: A.J. Toynbee, *Blokkerende gewoonten – Pleidooi voor een wereldstaat*. Utrecht/Antwerpen: Het Spectrum, 1970.
3. Geciteerd uit D.M. MacKay, *The Clockwork Image: A Christian Perspective on Science*. London: Intervarsity Press, 1974, p. 11.
4. Hierbij moet de term 'machine' niet opgevat worden in de enge betekenis die er vaak aan gegeven wordt (zie de discussie met Von Bertalanffy 1.7.4.1.). Een betere term i.p.v. 'machine' is 'technische operator' (zie 4.2.).
5. E.J. Dijksterhuis, *De Mechanisering van het Wereldbeeld*. Amsterdam: Meulenhoff, 1950, 1977³. In het mechanistische wereldbeeld staat het *technisch* gevormde, kunstmatige (*mèchanè* betekent kunstmatig) object model voor de beschouwing van de gehele werkelijkheid. Men kan daarom evengoed spreken van het technische wereldbeeld. Ik geef er zelfs de voorkeur aan omdat niet elk technisch object mechanisch van aard is.
6. Zie ook noot 11 voor het intrinsieke verband tussen het technische en het wetenschappelijke karakter van het hedendaagse wereldbeeld.
7. In de studie van G.H.E. Russelman, *Van James Watt tot Sigmund Freud – De opkomst van het stuwmodel van de zelfexpressie*, 1983 (proefschrift, Vrije Universiteit, Amsterdam) wordt beschreven hoe het denken in de psychologie en de psychiatrie is beïnvloed door het model van de stoommachine. Zie van dezelfde auteur: De mechanisering van het wereldbeeld. *Intermediair* 20 (1984) nr. 25, p. 7-13.

Pieter Vroon en Douwe Draaisma, *De mens als metafoor – Over vergelijkingen van mens en machine in filosofie en psychologie*. Baarn: Ambo, 1985. Deze studie geeft een breed overzicht van het gebruik van verschillende technische analogieën: klok, stoommachine, telefooncentrale, radio en radar, computer.

Een studie speciaal gewijd aan de invloed van de computer op het technische wereldbeeld is van de hand van J.D. Bolter, *Turing's Man – Western Culture in the Computer Age*, Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984.

Tenslotte wordt de omslag van het mechanische naar het cybernetische wereldbeeld besproken door M.A.D. Plattel, *Een paradigmatische verandering van het wereldbeeld – Communicatiesystemen versus mechanische systemen*. Tilburg: Tilburg University Press, 1986.
8. Men denke in dit verband ook aan de kwestie van het zgn. bijbelse wereldbeeld, waarover na 1926 binnen de Gereformeerde Kerken in Nederland een discussie is ontstaan. Zie

- bijv. J. van Genderen, Bijbel en wereldbeeld. In: *Evolutie en geloof – verleden en toekomst*, Kampen: J.H. Kok, 1975, p. 45-50. En ook: F. Kuijper, *Geloof en wereldbeeld – Een cultuurhistorische studie*. Franeker: T. Wever, 1956.
9. Bij het schrijven van deze beknopte opmerkingen over de term wereldbeeld, heb ik mij laten inspireren door een studie van A.M. Wolters, *Creation Regained – Biblical Basics for a Reformational Worldview*. Grand Rapids: Eerdmans, 1985; speciaal hoofdstuk 1 'What Is a Worldview'. Meer over 'wereldbeeld' en 'wereldbeschouwing' in: R.J. Mouw, P. Marshall, S. Griffioen (eds.), *Worldview and Social Theory*. University Press of America, 1988.
 10. Zie voor één van de bronnen noot 61 van hoofdstuk 1. Een beknopte introductie biedt bijv. H.G. Geertsema, *Geloof voor het leven*. Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1979.
 11. Het religieuze motief van de afvallige mens sedert de zondeval wordt door Schuurman onder verwijzing naar Genesis 11:6 aangeduid als het Babelmotief, het motief van de eigenmachtigheid, het machtsmotief, e.d. (Zie E. Schuurman, *Tussen Technische Overmacht en Menselijke Onmacht*. Kampen: J.H. Kok, 1985, p. 34,36,43) Daarnaast spreekt Schuurman over het *technicisme* als de religieuze 'grondhouding van de mens om heel de werkelijkheid naar zijn hand te zetten en om alle problemen met de wetenschappelijk-technische beheersing op te lossen', of ook 'als een totale poging om *alle problemen* via de technische omvorming en beheersing de baas te worden' (A.w., p. 10 en p. 34). Over het verband tussen het Babelmotief en het technicisme schrijft Schuurman het volgende: 'En inderdaad is het *Babelmotief*, het motief van de eigenmachtigheid, zo oud als de zondeval. (. . .) Maar in deze tijd werkt dat motief, na een lange voorbereiding via de weg van het technicisme (. . .) op een *ongekende, wereldomvattende wijze* uit'. (A.w., p. 36).

Het voorgaande maakt duidelijk dat het technicisme als religieuze grondhouding in Schuurmans visie niet zonder meer samenvalt met het Babelmotief, als het religieuze motief van de afvallige mens sedert de zondeval. Wel is er verband. Waar het technicisme zijn historische wortels heeft, wordt door Schuurman niet opgehelderd. Blijkens zijn betoog gaat hij er vanuit dat het technicisme *voorafgaat* aan de opkomst van de klassieke natuurwetenschappen. Want met nadruk stelt hij dat het technicisme sedertdien, binnen de Cartesiaanse traditie, een enorme verbreding en verdieping heeft ondergaan. Descartes beschouwt hij als de vader van het *moderne* technicisme, t.w. het scientistisch technicisme. Deze visie op het technicisme impliceert, dat volgens Schuurman 'de ontwikkeling van de natuurwetenschappen al beheerst wordt door de geest van de techniek. Met andere woorden, de moderne techniek is niet in de greep van het *scientisme*, maar de wetenschap wordt beheerst door het *technicisme*' (A.w., p. 10).

Hoewel Schuurman zich voor zijn visie op het technicisme beroept op 'een groeiend aantal denkers, waaronder Heidegger, Horkheimer, Staudinger, Ellul en Sachsse' (A.w., p. 9), geeft hij hiervan geen nadere uitleg. Daardoor is onduidelijk wat hij van deze denkers overneemt en waarin hij van hen verschilt. Vergelijking met zijn dissertatiestudie (*Techniek en Toekomst – Confrontatie met wijsgerige beschouwingen*. Assen: Van Gorcum, 1972) laat zien dat Schuurman in 1985 nauwer bij Heidegger aansluit dan in 1972. Terwijl hij in *Techniek en Toekomst* (vgl. p. 99-101; p. 119-121) afstand neemt van Heideggers opvatting omtrent de relatie van (natuur)wetenschap en moderne techniek, neemt hij in 1985 de kern ervan over en komt hij zo ook dicht bij Heideggers kijk op de geschiedenis van de wijsbegeerte. In navolging van Heidegger stelt Schuurman dat moderne techniek niet gezien moet worden als toepassing van natuurwetenschap, maar dat juist omgekeerd een technische visie op de natuur aan de moderne natuurwetenschap ten grondslag ligt. Of, om met Heidegger te spreken, hoewel historisch gezien de moderne natuurwetenschap (zeventiende eeuw) voorafgaat aan de *verschijning*

van de moderne techniek (tweede helft achttiende eeuw), is de laatste naar zijn *wezen* 'Zijnshistorisch' vroeger.

Het waardevolle element van de visie van Schuurman is m.i. dat hij in aansluiting bij Heidegger erop attendeert dat de wetenschap (van na Aristoteles) wordt beheerst door het technicisme. Maar het omgekeerde blijft naar mijn oordeel ook waar: de moderne (wetenschappelijke) techniek is in de ban van het sciëntisme. Het technicisme *gaat niet vooraf* aan het sciëntisme. Want ze zijn te beschouwen als tweelingzusjes. Beide zijn voortgekomen uit het moderne subjectivistische humanisme en liggen besloten in de Cartesiaanse afbraak-opbouwmethode. De toepassing van deze methode herleidt de in de ervaring gegeven wereld tot een 'wetenschappelijk wereldbeeld', dat vanwege het reconstruerende karakter van de methode (afbraak, gevolgd door opbouw) ook te typeren valt als een 'technisch wereldbeeld'.

Voor een uitgebreidere bespreking van Descartes' afbraak-opbouwonderneming raadplege men de dissertatiestudie van H.G. Geertsema, *Van boven naar voren - Wijsgerige achtergronden en problemen van het theologische denken over geschiedenis bij Jürgen Moltman*. Kampen: J.H. Kok, 1980, p. 220-228. En van dezelfde auteur: *Geloof voor het leven*. Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1979, p. 43 e.v.

12. Zie H.G. Geertsema, a.w. in noot 10.

13. Onderscheidt men in de ontwikkeling van het systeemdenken twee fasen, dan kan men zeggen dat deze studie op de tweede fase is geconcentreerd:

(1) De eerste fase van het systeemdenken is nauw verbonden met nieuwe ontwikkelingen in de veertiger jaren op het terrein van de techniek en de technische wetenschappen, namelijk de computertechniek en de cybernetica. Een pionier, die de grondslagen legde van deze nieuwe wetenschap, is Norbert Wiener. Reeds uit de titel van zijn meest bekende boek *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, gepubliceerd in 1948, kan men afleiden dat Wiener de theoretische principes van de cybernetica behalve in de technische eveneens in de biologische wetenschappen van toepassing acht. Zelfs blijkt bij hem de gedachte te leven dat deze principes universele geldigheid bezitten en dus ook van kracht zijn voor de sociale wetenschappen. Een kernbegrip van de cybernetica is informatie. Een grondleggende theoretische verhandeling hierover, de zgn. informatietheorie, is in 1949 geleverd door Claude E. Shannon en Warren Weaver in een gezamenlijke publikatie onder de titel *The Mathematical Theory of Communication*.

(2) Een belangrijk knooppunt in de voortgaande ontwikkeling van het systeemdenken is het werk van de bioloog Ludwig von Bertalanffy. In de vijftiger jaren weet hij brede bekendheid te verwerven voor zijn idee van een algemene systeemtheorie. In plaats van het begrip 'informatie' komt nu het systeembegrip op de voorgrond te staan, m.n. het begrip 'open systeem'. Von Bertalanffy is van oordeel dat de cybernetica van Wiener slechts een beperkte geldigheid toekomt. Voorzover in het organisme machine-achtige structuren aanwezig zijn, acht hij de principes van de cybernetica van toepassing. De typische levenskenmerken zijn hiermee z.i. echter niet te verklaren. Dit is wel mogelijk, zo stelt hij, op basis van een beschouwing van het organisme als open systeem.

Sommigen zijn van mening (zie bijvoorbeeld Luhmann in hoofdstuk 3 van deze studie) dat er in de zeventiger jaren opnieuw een belangrijke ontwikkeling is geweest in het systeemdenken. Daarbij wijst men op het werk van de Chileense bioloog Humberto R. Maturana en zijn jongere collega Francisco J. Varela, die een nieuwe visie hebben gegeven op het organisme, en wel als een autonoom, zichzelf scheppend systeem. Zie daarvoor hun gezamenlijke studie *Autopoiesis and Cognition - The Realization of the Living*. Dordrecht/Boston/London: D. Reidel, 1980. De ideeën van Maturana en Varela verkregen pas bredere bekendheid sedert het begin van de tachtiger jaren, toen hun

publicaties uit het Spaans werden vertaald.

Studies, vanuit verschillend gezichtspunt, die betrekking hebben op de eerste fase van het systeemdenken zijn inmiddels beschikbaar. Daarvan noem ik de volgende drie, alle voorzien van een uitgebreide bibliografie:

D. Nauta, *The Meaning of Information*. Den Haag/Paris: Mouton, 1970.

P.P. Kirschenmann, *Information and Reflection – On some Problems of Cybernetics and how Contemporary Dialectical Materialism copes with them*. Dordrecht, 1970.

E. Schuurman, *Technology and the Future – A philosophical challenge*. Toronto: Wedge, 1980, hoofdstuk 3.

Vermeldenswaard is dat sommige auteurs Von Bertalanffy indelen bij het strukturalisme. Zie bijv. J. Piaget, *Strukturalisme*. Meppel: J.A. Boom en Zoon, 1969, hoofdstuk III en A. Schaff, *Der Strukturalismus als Geistesströmung*, in: *Strukturalismus und Marxismus – Essays*. Wien: Europaverlag, 1974. Op de verwantschap van het systeemdenken met andere denkrichtingen (functionalisme en structuralisme) wordt in deze studie niet ingegaan.

14. Zie bijv. R. Hooykaas, *Geschiedenis der Natuurwetenschappen*. Utrecht: A. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij, 1971, p. 15 e.v., 89-91.
15. Zie J. Habermas, *Der philosophische Diskurs der Moderne*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1985, p. 426-447.
16. Zie noten 65, 66 en 67 bij hoofdstuk 5.

HOOFDSTUK 1

1. Ludwig von Bertalanffy is in Oostenrijk geboren op 19 september 1901 te Atzgersdorf nabij Wenen. In 1926 ontving hij zijn Ph.D. in Wenen, waar hij in de periode 1934-1948 hoogleraar was. Na de tweede wereldoorlog heeft hij in Canada en de Verenigde Staten een nieuwe wetenschappelijke carrière opgebouwd. Hij is achtereenvolgens hoogleraar geweest in Ottawa, Los Angeles, Edmonton en ten slotte in Buffalo (N.Y.), waar hij op 12 juni 1972 overleed.

Als theoretisch bioloog heeft Von Bertalanffy een vooraanstaande positie ingenomen dankzij o.m. de volgende boeken:

– *Kritische Theorie der Formbildung*. Berlin: Borntraeger, 1928. (Engelse vertalingen: *Modern theories of development*. Oxford: Oxford University Press, 1933; New York: Harper Torchbooks, 1962).

– *Theoretische Biologie*, deel I, II. Berlin: Borntraeger, 1932, 1942 (tweede druk Bern: A. Francke A.G., 1951).

Voor deze studie is vooral gebruik gemaakt van de volgende boeken:

– *Das biologische Weltbild*. Bern: A. Francke A.G., 1949 (afgekort BW). (Engelse vertaling: *Problems of Life: An Evaluation of Modern Biological Thought*. New York: John Wiley & Sons, 1952. Nederlandse vertaling: *Een Biologisch Wereldbeeld: Het Verschijnsel Leven in Natuur en Wetenschap*. Utrecht: Erven J. Bijleveld, 1965).

– *Robots, Men and Minds: Psychology in the Modern World*. New York: George Braziller, 1967 (afgekort RMM).

– *General System Theory – Foundations, Development, Applications*. Penguin Books, 1968 (afgekort GST).

– *Perspectives on General System Theory: Scientific-Philosophical Studies*. New York: George Braziller, 1975 (afgekort P on GST).

– *A Systems View of Man*, edited by P.A. LaViolette. Boulder, Colorado: Westview Press, 1981 (afgekort SVM).

Het totale oeuvre van Von Bertalanffy omvat 13 boeken en 280 artikelen. Een volledige bibliografie kan men vinden in:

– W. Gray en N.D. Rizzo (eds.). *Unity through Diversity: A Festschrift for Ludwig von Bertalanffy*, deel I en II. New York, 1973.

– Bertalanffy's contributions to biology, in: *General Systems* 17 (1972): 219 e.v.

Over Von Bertalanffy zijn o.a. de volgende kritische studies verschenen:

– Hoofdstuk 2 van: I.V. Blauberg, V.N. Sadovsky, E.G. Yudin. *Systems Theory: Philosophical and Methodological Problems*. Moscow: Progress Publishers, 1977.

– M.St. Germain, Von Bertalanffy's Organismic Theory, Open System Theory, General System Theory as an Organized System. *General Systems* 26 (1981): 7-29.

– A. Bendmann, *L. von Bertalanffy's organismische Auffassung des Lebens in ihren philosophischen Konsequenzen*. Jena: VEB Gustav Fisher Verlag, 1967.

2. Vgl. GST 10.

3. De filosoof Ervin Laszlo, die in hoofdstuk 2 wordt besproken, heeft in de zeventiger jaren in de lijn van Von Bertalanffy's denken de uitwerking van een systeemfilosofie ter hand genomen. Bij Laszlo's *Introduction to Systems Philosophy* schreef Von Bertalanffy een Voorwoord.

4. De idee van een algemene systeemtheorie bevat in feite twee verschillende noties omtrent het universele. Ten eerste gaat het om een *systeem*-theorie. Daarin schuilt de notie van het universele als het geheel, het totaal of systeem. Ten tweede gaat het om een *algemene* systeemtheorie, d.w.z. een universele theorie waarin geabstraheerd is van specifieke systeemkenmerken.

5. Vgl. GST 95.

Om Von Bertalanffy te kunnen plaatsen in het theoretisch biologisch denken van zijn dagen, kan men gebruik maken van de kritische studies van zijn tijdgenoot, de bioloog en filosoof Diemer:

– J.H. Diemer, De nieuwe holistische biologie, *Orgaan van de Chr. Ver. v. Natuur- en Geneesk.* 34 (1936): 76-100.

– J.H. Diemer, De totaliteitsidee in de biologie en de psychologie, *Phil. Ref.* 4 (1939): 29-44, 65-86.

De meer recente ontwikkelingen omtrent de visie op de relatie biologie en fysica-chemie zijn bijvoorbeeld beschreven door Van der Steen:

– W.J. van der Steen, *Inleiding tot de Wijsbegeerte van de Biologie*, Utrecht: Oosthoek's Uitgeversmij. B.V., Acad. Paperbacks, 1973.

– W.J. van der Steen, The relation of biology to physics and chemistry – an evaluation of some recent issues in the philosophy of science, *Acta Biotheoretica* 19 (1969): 186-211.

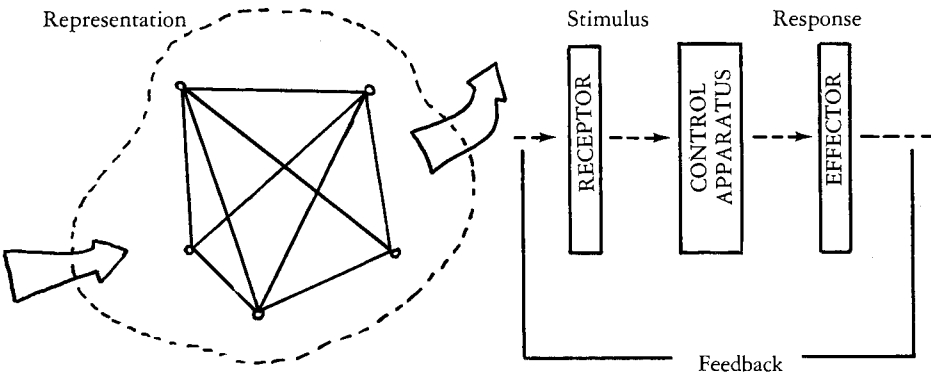
6. Von Bertalanffy spreekt overigens zelf gewoonlijk van een organismische ('organismic') beschouwingswijze, terwijl deze in de literatuur ook wel wordt betiteld als organicistisch. Evenzo worden in de literatuur de termen mechanistisch en mechanistisch door elkaar gebruikt. Het is derhalve gewenst een verantwoording te geven van de hier gebruikte terminologie. In aansluiting bij E.J. Dijksterhuis, *De mechanisering van het wereldbeeld*, Amsterdam: Meulenhoff, 1975 (tweede druk), p. 1 is gekozen voor de substantieven mechanisme en organicisme ter aanduiding van de denkrichtingen. Daarnaast worden de adjectieven mechanistisch en organistisch gebruikt.

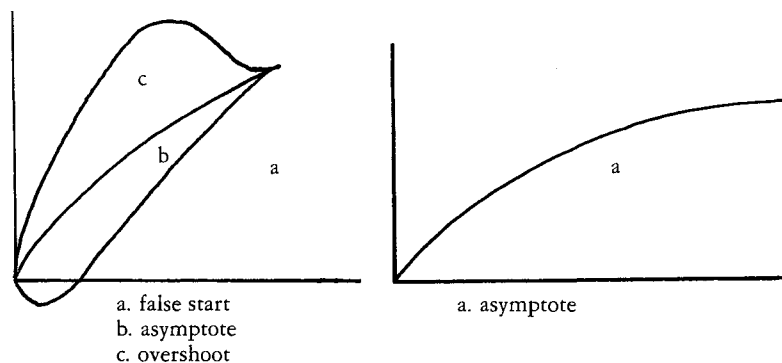
7. In dit citaat en ook op andere plaatsen (GST 149; P on GST 43; RMM 73) gaat Von Bertalanffy uit van de gebruikelijke thermodynamische onderscheiding tussen gesloten en open systemen. Bij gesloten systemen is alleen energiewisseling (arbeid en warmte) mogelijk. Bij open systemen is er naast eventuele energiewisseling, ook

- invoer en afvoer van stoffen mogelijk. Voor een andere wijze van classificatie van systemen in open en gesloten systemen raadplege men bijvoorbeeld I.V. Blauberg, V.N. Sadovsky, E.G. Yudin, *Systems Theory: Philosophical and Methodological Problems*. Moscow: Progress Publishers, 1977, p. 151-157.
8. Het evenwichtsbegrip neemt niet alleen in de natuurwetenschappen, maar ook in de sociale wetenschappen een belangrijke plaats in. Een recente dissertatie van G.M. Huussen handelt m.n. over het evenwichtsbegrip in de economie: *Economisch evenwicht*. Amsterdam: VU Uitgeverij, 1985.
 9. Zie ook P on GST 127.
 10. Zie ook P on GST 149; GST 132, 167.
 11. Vgl. GST 165; RMM 74.
 12. Zie ook GST 38, 108, 138 en RMM 74.
 13. Zie ook P on GST 120, 133 en GST 149.
 14. Zie ook P on GST 120, 129 en GST 167.
 15. Zie ook GST 199 e.v.
 16. Vgl. RMM 18; P on GST 124; SVM 35.
 17. Vgl. GST 204; SVM 114.
 18. Zie ook GST 132.
 19. Zie ook P on GST 124; GST 228 en RMM 24.
 20. Vgl. SVM 45 en RMM 28.
 21. Zie ook GST 11, 157, 220.
 22. Gewoonlijk wordt 'exactheid' in de natuurwetenschappen gerelateerd aan het gebruik van wiskundige of kwantitatieve methoden en het gebruik van preciese taal. Vgl. P.P. Kirschenmann, *Exactness*. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1977, (inaugurale oratie).
 23. General System Theory: A New Approach to Unity of Science, *Human Biology* 23 (1953): 302-361.
 1. L. von Bertalanffy, Problems of General System Theory.
 2. C.G. Hempel, General System Theory and the Unity of Science.
 3. R.E. Bass, Unity of Nature.
 4. H. Jonas, Comment on General System Theory.
 5. L. von Bertalanffy, Conclusion.
 6. L. von Bertalanffy, Towards a Physical Theory of Organic Teleology: Feedback and Dynamics.
 24. Sedert 1956 verschijnen de Jaarboeken *General Systems* onder redactie van Von Bertalanffy en Rapoport. Na de dood van Von Bertalanffy in 1972 heeft Rapoport tot 1978 alleen de redactie waargenomen. General Systems, Vol. XXIII, 1978 is geheel gewijd aan het werk van Rapoport en staat onder redactie van Boulding en Porter. Het Jaarboek van 1979, Vol. XXIV markeert de overgang naar een nieuwe fase in de geschiedenis van de 'Society for General Systems Research'. De 'founding fathers' zijn overleden of hebben zich terug getrokken. De erfenis is overgedragen aan een volgende generatie. Al enige tijd had Klir binnen de 'Society' de leiding. In het voorwoord van Vol. XXIV, 1979 deelt hij mee dat het bestuur van de 'Society' met ingang van dat jaar aan de Jaarboeken een gewijzigde opzet heeft gegeven: 'General Systems would publish each year a collection of the most significant contributions to general systems research published during the previous year, supplemented by appropriate survey papers.' Gaines heeft de redactie van het Jaarboek 1979 waargenomen, vanaf 1980 wordt de redactie behartigd door R.H. Ragade.
 25. Hierop is door verschillende critici gewezen. Zo kenschetst bijvoorbeeld Kirschenmann systeemtheorie als een slecht afgebakend terrein. Zie: P.P. Kirschenmann, Voorlopige gedachten over systeemtheorie; in: S. Strijbos (red.) *Systeemdenken en Samenlevingsproblematiek*, Amsterdam: VU-Boekhandel, 1981, p. 114.

26. L. von Bertalanffy, General System Theory – A Critical Review, *General Systems* 7 (1962): 1-20. Herdrukt als hoofdstuk 4 in *General System Theory*.
27. Zie ook P on GST 156.
28. Vgl. GST xvii, GST 96; P on GST 156.
29. Vgl. GST xv, xvii, 16, 90; P on GST 157.
30. D. Berlinski, *On Systems Analysis: An Essay Concerning the Limitations of Some Mathematical Methodes in the Social, Political and Biological Sciences*. Cambridge: The MIT Press, 1976.
Met bijtende spot merkt deze auteur op: 'General systems theory is nothing if not ambitious. In the opening chapter of his text, Professor von Bertalanffy claims information theory, set theory, graph theory, game theory, decision theory, the theory of automata, and cybernetics as parts of GST. The sense of motley abandon is reinforced both by a reading of *General System Theory* and by thumbing through the yearbooks of the Society for General Systems Research. The latter especially contain papers on an astonishingly diverse number of subjects. But Professor von Bertalanffy, by his own argument, does not preside over a zoo; the discipline has a purpose: (en dan volgt een tekstverwijzing naar GST 31): 'Its subject matter is the formulation and derivation on those principles which are valid for "systems" in general'.
In het bovengeciteerde van p. 2 van Berlinski's studie hekelt deze auteur algemene systeemtheorie als zijnde een vergaarbak van vakken. (Let wel: het blijkt hier dus te gaan om algemene systeemtheorie in bredere zin.) En de kritiek loopt ten onrechte uit op de conclusie, dat Von Bertalanffy zulk een slecht afgebakend terrein toch bestempelt als een discipline met een specifiek onderzoeksobject. (Let wel: nu gaat het om algemene systeemtheorie in engere zin.)
31. Vgl. GST xviii, 36.
32. Zie ook GST 36; BW 185.
33. Vgl. GST 89.
34. Zie ook GST 60, 66, 86.
35. Voor deze conceptie van een gelaagde werkelijkheid, die overigens al aanwezig is bij Comte en Spencer, en van algemene systeemtheorie als formele discipline verwijst Von Bertalanffy naar Nicolai Hartmanns 'Schichtentheorie' en categoriëënleer (vgl. GST 86 en BW 183). In de uitwerking van zijn visie op de hiërarchische orde van de werkelijkheid is Von Bertalanffy beïnvloed door Boulding (vgl. GST 26, 27).
36. Zie ook GST 26, 27, 48.
37. Zie noot 23.
38. A.w. noot 23, p. 317.
39. Raadpleeg hiervoor ook: C.G. Hempel, *Filosofie van de natuurwetenschappen*. Utrecht/Antwerpen: Uitg. Het Spectrum, 1973, tweede druk, hoofdstuk VIII.
40. A.w. noot 23, p. 321.
41. A.w. noot 23, p. 343.
42. Vgl. GST 87.
43. De belangrijkste publicaties van Ashby zijn opgenomen in de bibliografie.
44. W.R. Ashby, General Systems Research as a New Discipline, *General Systems* 3 (1958): 2.
45. Vgl. W.R. Ashby, *Design for a Brain: The origin of adaptive behaviour*. London: Chapman & Hall, second revised edition 1960, p. 25.
En ook: W.R. Ashby, *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman & Hall, 1958, hoofdstuk 4.
46. Vgl. P on GST 122 en RMM 64.
47. Zie 1.4.
48. I.V. Blauberg, V.N. Sadovsky, E.G. Yudin, The Systemic Approach: Prerequisites,

- Problems and Difficulties, *General Systems* 25 (1980): 8.
49. Klir behandelt de relatie tussen cybernetica en algemene systeemtheorie vanuit een methodologisch gezichtspunt. Zie: G.J. Klir, On the relation between cybernetics and general systems theory, in: J. Rose (ed.) – *Progress of Cybernetics*, Vol. I, London: Gordon and Breach, 1970.
50. L. von Bertalanffy, The Theory of Open Systems in Physics and Biology, *Science* 111 (1950): 23-29.
51. Zie noot 23.
52. Vgl. p. 350-353 van artikel 6 in noot 23.
53. Zie 1.2.
54. M.St. Germain, Von Bertalanffy's Organismic Theory, Open Systems Theory, General System Theory as an Organized System, *General Systems* 26 (1981): 7-29.
Uit dit artikel is onderstaande tabel afkomstig, waarin de auteur de verschillen tussen open systemen en cybernetische systemen samenvat.

Components	Open System Theory	Cybernetics
Foundations	Dynamical interaction of the components	Feedback cycle Feedback and information
Nature	Generalization of kinetics and thermodynamics	Feedback model; closed systems (thermodynamically and kinetically)
Representation		
State of order	May 'actively' tend toward a state of higher organization	Can 'reactively' reach a state of higher organization owing to 'learning'
Ways toward equifinality		



Focus on	Process	Structure
Supremacy	Antecedent	Consequent
Regulations	Deals with primary regulations Deals with regulations of dynamical nature resulting of the play of forces and mutual interactions of the components	Deals with regulations of mechanical type resulting of prefixed arrangements
Postulates	Based on non-linear causal series Substitution rather than extension of the mechanistic theory Non-mechanistic; transcends monodirectional causality	Based on linear or circular causal series Extension rather than substitution of the mechanistic theory Cartesian, mechanism, monodirectional causality, closed system

55. Zie ook GST 157 en P on GST 136.
56. Zie ook GST 43 en RMM 73.
57. Zie p. 361 van artikel 6 in noot 23.
58. E. Schuurman geeft hierover een kritische beschouwing in zijn *Techniek en Toekomst: Confrontatie met wijsgerige beschouwingen*. Assen: Van Gorcum, 1972. Zie p. 197, 214-215.
59. Vgl. GST 158, 159.
60. Zie p. 361 van artikel 6 in noot 23; zie ook GST 15, 19-20 en RMM 64-69.
61. H. Dooyeweerd, *A New Critique of Theoretical Thought*, Vol, I, II, III. Amsterdam/Philadelphia: uitg. H.J. Paris/The Presbyterian and Reformed Publ. Company, 1953. Voor de inhoud van deze paragraaf kan ook worden verwezen naar: H. Dooyeweerd, *In the Twilight of Western Thought*. Nutley, New Jersey: The Craig Press, 1968.
62. Over het grondmotief van de Griekse cultuur is recentelijk door A.P. Bos een kritische studie gepubliceerd. A.P. Bos, Het grondmotief van de Griekse cultuur en het Titanische zin-perspectief, *Philosophia Reformata* 51 (1986): 117-138.
63. Zie daarover A.P. Bos, a.w. noot 62, noot 12.

64. Th. Roszak, *The Monster and the Titan: Science Knowledge and Gnosis*, *Daedalus* 103(1974): 17-32. Citaat van p. 18.
65. Vgl. RMM 60, 61.
66. Vgl. RMM 33.
67. Dit postulaat van (formele) uniformiteit van de werkelijkheid wordt ook door Laszlo gehanteerd (zie 2.5.3.), maar is door Toulmin als een dubieus postulaat afgewezen (zie noot 17 bij hoofdstuk 2.5.).

HOOFDSTUK 2

2.1. Inleiding

1. Gedetailleerde gegevens kan men vinden in de bibliografieën van G.J. Klir, G. Rogers en R.G. Gesyys (eds.) (1977) en R.E. Cavallo (1979). Zie de bibliografie bij deze studie.
2. Ook verschillende andere auteurs hebben pogingen gedaan om enige orde aan te brengen in het systeemdenken.

Volgens Blauberger e.a. tekenen zich vier richtingen af in de ontwikkeling van het systeemdenken sedert de 50-er jaren:

- 1) wijsgerige aspecten van het systeemonderzoek,
- 2) logische en methodologische problemen,
- 3) de formulering van een algemene systeemtheorie,
- 4) de ontwikkeling van specifieke systeemtheorieën in de vakwetenschappen.

(Zie I.V. Blauberger, V.N. Sadovsky en E.G. Yudin. *Systems Theory – Philosophical and Methodological Problems*. Moscow: Progress Publishers, 1977, p. 87.

Een andere vierdeling van het systeemdenken geeft Kramer op basis van twee indelingscriteria. Het eerste criterium betreft het doel waarmee het systeemdenken wordt toegepast. Dit doel kan zijn:

- 1) theorievorming
- 2) oplossing van een praktisch probleem.

Het tweede criterium betreft het gebruik van het systeembegrip. Het begrip systeem kan:

- a) verwijzen naar de concrete, empirische werkelijkheid, of
- b) betrekking hebben op een theoretische abstractie, bijvoorbeeld een wiskundig model.

Combinatie van deze twee criteria geeft een indeling van het systeemdenken in vier stromingen, zoals hieronder schematisch is weergegeven. Als representanten van deze vier stromingen noemt Kramer: (1a) Laszlo, (2a) Miller, (1b) Klir, (2b) Ackoff.

doel \ begrip systeem	a. ontologisch gegeven: iets is een systeem	b. theoretische term: iets wordt beschouwd als systeem
1. theorievormend onderzoek	filosofische stroming: 'de wereld is een systeem van systemen'	axiomatische stroming: 'de systeemleer is een modellen-bouwdoos'
2. praktijkonderzoek	organistische stroming: 'een systeem is een organisme'	methodische stroming: 'de systeemleer is een probleem-oplossingsmethode'

(Zie N.J.T.A. Kramer, *Systeem in Probleem*. Leiden: Stenfert Kroese, 1978, p. 4-20).

Hanken en Reuver onderscheiden in het systeemdenken drie richtingen, die vanuit verschillende wetenschappelijke disciplines zijn ontstaan:

- 1) mathematische systeemtheorie of ook algemene systeemtheorie genoemd,
- 2) systems engineering,
- 3) organistische systeemleer.

(Zie A.F.G. Hanken en H.A. Reuver, *Sociale systemen en levende systemen*. Leiden: Stenfert Kroese, 1977, p. 4 e.v.)

3. G.J. Klir, The Polyphonic General Systems Theory. In: G.J. Klir (ed.), *Trends in General Systems Theory*. New York: John Wiley & Sons, 1972, p. 1-19. I.V. Blauberg, a.w. noot 2, p. 162-207.
4. In het Engels aangeduid met Operational Research, in het Amerikaans met Operations Research, in het Nederlands spreekt men van Operationele Research of Operationele Analyse.
5. Vgl. A.D. Hall, *A Methodology for Systems Engineering*. Princeton, N.J.: Van Nostrand, 1962, p. 18.
6. Dit voorbeeld is ontleend aan F.A. Lootsma, Wat is Operationele Research? *Intermediair* 11, nr. 44 (1975): 27-33.
7. Vgl. RMM 64.
8. Elders heb ik uiteengezet dat Von Bertalanffy's driedeling systeemwetenschap, systeemtechniek en systeemfilosofie kan worden verfijnd. Deze verfijnde indeling is voor het doel van dit hoofdstuk echter niet van belang. *Systeemwetenschap* kan nader worden onderscheiden in *systeemtheorie* (dat weer kan worden onderscheiden in specifieke en algemene systeemtheorie) en *systeemmethodologie*. Onder systeemmethodologie moet dan worden verstaan een wetenschappelijke methode in model- en theorievorming. *Systeemtechniek* kan in aansluiting bij Kramer (zie noot 2) ook *systeemmethodiek* worden genoemd en betreft de wetenschappelijke methode in de oplossing van praktische problemen. *Systeemleer* tenslotte kan worden gedefinieerd als het begrippenstelsel dat de brug vormt tussen systeemfilosofie en de vakwetenschappelijke activiteit. Zie S. Strijbos, Systeemdenken, in: P. Blokhuis e.a., *Wetenschap, Wijsheid, Filosoferen*. Assen: Van Gorcum, 1981, p. 50-62.

2.2. Kenneth E. Boulding

1. De Amerikaan Kenneth E. Boulding is in 1910 in Liverpool geboren. Zijn godsdienstige wortels liggen in de Methodistische Kerk van Engeland (zie BE vii). Zijn wetenschappelijke scholing ontving hij o.a. aan de Universiteit van Oxford. Sinds 1968 is hij als hoogleraar economie verbonden aan de Universiteit van Colorado. In de periode daarvoor (vanaf 1949) werkte hij aan de Universiteit van Michigan. Boulding is een vruchtbaar publicist: van zijn hand verschenen maar liefst 14 boeken, 5 forse delen *Collected Papers*, nog een aantal kleinere geschriften en tenslotte was hij van 7 boeken 'editor'.
 Als systeemdenker heeft hij vooral bekendheid gekregen door het veel geciteerde artikel 'General Systems Theory – The Skeleton of Science', dat voor het eerst gepubliceerd is in *Management Science* 2 (1956) 197-208. Daarna is het in verschillende bundels herdrukt, bijvoorbeeld in *Beyond Economics*, p. 83-98. Bij de bestudering van Boulding als systeemdenker zijn de volgende geschriften geraadpleegd:
 - *The Image: Knowledge in Life and Society*. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1956, 1977 (11e druk). (afgekort: I).
 - *The Meaning of the Twentieth Century: The Great Transition*. New York: Harper & Row, 1964 (aangeduid met: MTC).
 - *The Impact of the Social Sciences*. New Brunswick, N.J.: Rutgers University Press, 1966 (afgekort: ISS).
 - *Beyond Economics: Essays on Society, Religion and Ethics*. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1970 (afgekort: BE).
 - *Collected papers*, Vol. I t/m V. Colorado University Press, 1971-1975 (afgekort: CP I, . . . V).
 Recent verscheen:
 - *The World as a Total System*. Beverly Hills (London) New Delhi: Sage Publications, 1985.
2. Vgl. BE v-vii.
3. Zie 1.6.
4. Zie ook I 151.
5. Zie 1.3.
6. Vgl. I 4-6.
7. Zie noot 1.
8. Er bestaan enkele verschillen van ondergeschikt belang tussen de beschrijving van de systeemhiërarchie in *The Image* en in *General Systems Theory – The Skeleton of Science*. In de eerste tekst wordt gesproken van 'levels of organization', terwijl in de tweede tekst de termen 'systeem' en 'hiërarchie van systemen' meer nadruk krijgen. Voorts onderscheidt Boulding in *The Image* acht niveaus van organisatie en voegt hij in het genoemde artikel over algemene systeemtheorie een negende niveau aan toe.
9. Vgl. GST 26, 27.
10. Het is niet geheel duidelijk vanaf welk niveau Boulding het begrip 'image' van toepassing acht. Het lijkt erop dat hij de grens legt bij het biologisch niveau. Maar op één plaats merkt hij op dat zelfs hieronder sprake kan zijn van 'images': 'Here, therefore, even below the biological level we see a concept something like that of the image in operation'. (I 22)
11. Deze speculatief-evolutionistische gedachte dat er op elk werkelijkheidsniveau 'kennis' bestaat, wordt, zij het in andere termen gesteld en meer systematisch uitgewerkt, ook verdedigd door de systeemfilosoof Laszlo. Deze kent aan elk 'natuurlijk systeem' een

- zgn. 'cognitief systeem' toe (zie 2.5.3.).
12. Op de vraag hoe deze twee tendenzen in de kosmische evolutie tegelijkertijd mogelijk zijn, geeft Boulding het bekende antwoord: de entropie neemt weliswaar over het systeem als geheel toe, maar dit gaat gepaard met een locale afname van entropie. (Vgl. BE 132)
 13. Vgl. I 19 e.v.
 14. Vgl. I 28.
 15. Zie ook I 26 en CP IV 90.
 16. Zie ook BE 93.
 17. Vgl. I 28.
 18. Vgl. BE 93.
 19. Vgl. MTC 1.
 20. Vgl. MTC 2.
 21. Vgl. ISS 7, MTC 33.
 22. Zie ook ISS 10.
 23. Vgl. ISS 12-14, MTC 44-48.
 24. Vgl. MTC 55 e.v. en ISS 19, 20.
 25. Vgl. ISS 22.
 26. Vgl. MTC 65-67 en ISS 22, 37, 70.
 27. Vgl. MTC 69 e.v.
 28. Zie ook MTC 22, 23 en BE 209, 210.
 29. Vgl. MTC 24.
 30. Vgl. B. Goudzwaard, *Kapitalisme en Vooruitgang*. Assen: Van Gorcum, 1982, vierde druk, p. 152-156.
 31. Het karakter van de aanpassingsethiek in de vertechniseerde geneeskunde heb ik uiteengezet in hoofdstuk 7 van S. Strijbos (red.), *Nieuwe Medische Ethiek*, Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1985.

2.3. Herbert A. Simon

1. Herbert A. Simon (1916 geboren in Milwaukee, U.S.A.) heeft baanbrekende onderzoeken verricht op verschillende terreinen van de wetenschap. De grote betekenis van zijn werk blijkt uit de verschillende onderscheidingen die hij ontving, waaronder een eredoctoraat in 1972 aan de Erasmus-universiteit te Rotterdam en de Nobelprijs voor economie in 1978.

In het begin van zijn wetenschappelijke loopbaan heeft hij onderzoek verricht op het terrein van de organisatiekunde. Daaruit resulteerde zijn inmiddels klassiek geworden studie: *Administrative Behavior*, New York, 1947. In 1976 verscheen een uitgebreide en herziene 3e editie. Van de oorspronkelijke editie verscheen een Nederlandse vertaling onder de titel: *De Besluitvorming in de Organisatie*, Amsterdam, 1967.

Om zijn bijdrage aan de organisatiekunde te kunnen plaatsen in het kader van de ontwikkeling van deze discipline, zij verwezen naar een publicatie van J.L. Meij, Lijnen in de ontwikkeling van de organisatiekunde, in: *Managementaspecten van de automatisering*, red. L.E. Groosman, Utrecht, 1965. Een goed overzicht van het wetenschappelijk werk van Simon geven L.G.M. Noordman en W. Vonk: Probleemoplossen: een wetenschappelijke octopus – Aspecten uit het werk van Herbert A. Simon, *Intermediair* 17, no. 11 (1981): 1-5.

Mijn bespreking van Simon is gebaseerd op de onderstaande publicaties.

- *Administrative Behavior – A Study of Decision-Making Processes in Administrative*

- Organization*. New York: The Free Press, 1976 (3e druk) (aangeduid met AB)
 – *The New Science of Management Decision*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, (1960), (1965), 1977 (aangeduid met NSMD)
 (De tweede editie van 1965 is gepubliceerd onder een andere titel: *The Shape of Automation for Man and Management*. De derde, sterk herziene uitgave van 1977 heeft weer dezelfde titel als de oorspronkelijke uitgave van 1960.)
 – *The Sciences of the Artificial*. Cambridge: The MIT Press, (1969), 1982 (aangeduid met SA)
 (De tweede druk van 1982 is uitgebreid met drie hoofdstukken en bevat enkele kleinere wijzigingen. De eerste druk van 1969 is in het Nederlands vertaald: *Psychologie en Systeemdenken*. Utrecht: Het Spectrum, 1976.)
 – *Man and his Tools Technology and the Human Condition*. Duijker-lezing. Amsterdam: Intermediair Bibliotheek, 1981 (aangeduid met MT)
 – *Reason in Human Affairs*. Oxford: Basil Blackwell, 1983 (aangeduid met RHA)
2. Vgl. AB xxvi e.v. Kee is onlangs kritisch ingegaan op deze twee vormen van rationaliteit (respectievelijk aangeduid als inhoudelijke en procedurele rationaliteit), die hij in verband brengt met het dilemma in de nieuwere wetenschapsfilosofie tussen relativisme en fundamentalisme. B. Kee, *Meer dan het rationele*. Amsterdam: VU Uitgeverij, 1987 (oratie Erasmus Universiteit te Rotterdam).
 3. De begrippen mechanisering en automatisering worden veelal onderscheiden, bijvoorbeeld als volgt: 'Bij mechanisering ligt het accent op het vervangen van menselijke (of dierlijke) werkkraft door machinale, bij automatisering gaat het om het gebruik van machines ter (gedeeltelijke) vervanging van menselijke denkkraft.' Geciteerd uit: G. Zoutendijk, Operations research en automatisering, in: *Managementaspecten van de automatisering*, red. L.E. Groosman, Utrecht, 1965. Vgl. ook NSMD 19, 145.
 4. Vgl. SA 5, 6.
 5. Vgl. SA 129.
 6. Vgl. SA 6.
 7. Vgl. SA het vijfde hoofdstuk met de titel: 'Social Planning: Designing the Evolving Artifact'.
 8. Zie ook NSMD 165 e.v.
 9. Vgl. SA ix, x.
 10. Vgl. SA 8.
 11. Deze twee wegen voor de theoretische analyse van kunstmatige systemen komen overeen met het onderscheid in de systeemtheorie tussen een structurele en een functionele systeembeschrijving. Von Bertalanffy formuleert dit onderscheid als volgt: 'Internal description is essentially "structural", i.e., trying to describe the system's behavior in terms of state variables and their interdependence. External description is "functional", describing the system's behavior by its intervention with the environment'. (P on GST 163)
 12. Vgl. SA 9, 132.
 13. Vgl. SA 16.
 14. Vgl. SA 11.
 15. De analogie tussen rationele aanpassing en evolutie behandelt Simon als een afzonderlijk onderwerp in hoofdstuk 2 'Rationality and Teleology' van RHA.
 16. De visie op de mens als kunstmatig systeem is volgens Simon niet alleen van toepassing op de cognitieve activiteit, maar ook op fenomenen als emotie en motivatie. Vgl. SA 65, noot 1 en NSMD 16, 35.
 17. Vgl. SA 63.
 18. Vgl. SA 62, 97.
 19. Vgl. SA 71.

20. Vgl. SA 72-77.
21. In het kader van zijn theorie van het menselijk denken schenkt Simon ook aandacht aan het menselijke taalvermogen. Ook taal is te beschouwen als een kunstmatige, menselijke constructie. Voor Simons beschouwingen hieromtrent raadplege men SA 89-95.
22. Vgl. SA 97 en NSMD 3, 4.
J. Weizenbaum, *Computer Power and Human Reason*. San Francisco: W.H. Freeman, 1976.
H. Dreyfus, *What Computer's Can't Do*. New York: Harper & Row, 1972.
23. Zie ook NSMD 37.
24. Vgl. NSMD 166 en MT 9, 10.
25. Vgl. NSMD 8.
26. Vgl. NSMD 40 e.v.
27. Vgl. NSMD 47.
28. Vgl. NSMD 110-123.
29. H.A. Simon, The Architecture of Complexity, *Proceedings of the American Philosophical Society*, 106 (December 1962): 467-482.
Dit in de algemene systeemtheorie veelgeciteerde artikel is herdrukt als hoofdstuk 7 van SA.
30. Een zelfde vorm van kritiek kan men vinden bij A. MacIntyre, *After Virtue – a study in moral theory*. London: Duckworth, 1981; o.a. p. 25, 26, 79, 80.

2.4. Russell L. Ackoff

1. Russell L. Ackoff (1919-) heeft zijn wetenschappelijke opleiding ontvangen aan de universiteit van Pennsylvania. Daar behaalde hij zijn Ph.D. in wetenschapsfilosofie en de graad van 'bachelor' in bouwkunde. Thans is hij als hoogleraar in de 'systems sciences' verbonden aan de 'Wharton School of Finance and Commerce' van dezelfde universiteit. Eerder doceerde hij aan verschillende andere universiteiten.
Ackoff is auteur of co-auteur van 16 boeken. Bovendien heeft hij vele artikelen op zijn naam staan. Naast zijn universitaire werkzaamheden trad hij op als wetenschappelijk adviseur van vele ondernemingen en ook voor diverse overheidsinstanties.
In deze studie is getracht de denkontwikkeling van Ackoff te schetsen aan de hand van zijn artikelen in de Jaarboeken van de 'Society for General Systems Research':
– Systems, Organizations and Interdisciplinary Research, *General Systems* 5 (1960): 1-8 (afgekort: GS 5:)
– General Systems Theory and Systems Research: Contrasting Conceptions on Systems Science, *General Systems* 8 (1963): 117-124 (afgekort: GS 8:)
– Beyond Problem Solving, *General Systems* 19 (1974): 237-239 (afgekort: GS 19:)
Daarnaast is vooral gebruik gemaakt van twee boeken die inzicht geven in Ackoffs visie op systeembenadering en planning:
– *Redesigning the Future – A Systems Approach to Societal Problems*. New York: John Wiley & Sons, 1974 (afgekort: RF)
– *Creating the Corporate Future – Plan or be Planned for*. New York: John Wiley & Sons, 1981 (afgekort: CCF)
Ook is gerefereerd naar een tweetal vaktechnische boeken:
– *Scientific Method – Optimizing Applied Research Decisions*. New York: John Wiley & Sons, 1962 (afgekort: SM)
– Co-auteur F.E. Emery *On Purposeful Systems*. Chicago/New York: Aldine-Atherton, 1972 (afgekort: OPS).

2. Vgl. RF 12, 13.
3. Vgl. CCF 20 en OPS 19 e.v.
4. Vgl. CCF 21, 22, RF 16.
5. A. Rapoport, Remarks on General Systems Theory, *General Systems* 8 (1963): 123-124.
6. Zie ook SM 1.
7. Vgl. SM 8, 24.
8. De term 'praktijkonderzoek' heb ik overgenomen van N.J.T.A. Kramer. In de inleiding van zijn studie *Systeem in Probleem: Een onderzoek naar de bijdragen van de systeemleer tot de aanpak van praktijkproblemen in organisaties* (Leiden: Stenfert Kroese, 1978) verheldert deze auteur het onderscheid tussen theorievormend en praktijkonderzoek.
9. Vgl. GS 8: 119.
10. Vgl. voor het verschil tussen multidisciplinaire en interdisciplinaire research p. 669 van R.L. Ackoff, Science in the Systems Age: Beyond IE, OR and MS, *Operations Research* 21 (1973): 661-671.
11. Vgl. GS 5:7.
12. Vgl. OPS 6.
13. Zie ook R.L. Ackoff, Towards a system of systems concepts, *Management Science* 17 (1971): 661-671.
14. Het gaat om de volgende stappen:
 1. Formulating the problem
 2. Constructing the model
 3. Testing the model
 4. Deriving a solution from the model
 5. Testing and controlling the solution
 6. Implementing the solution.' (SM 26)
15. Zie p. 669 van R.L. Ackoff, Science in the Systems Age: Beyond IE, OR and MS, *Operations Research* 21 (1973): 661-671.
16. Zie de eerste van de zes fasen, genoemd in noot 14.
17. Vgl. CCF 61.
18. Vgl. CCF 53-56 en RF 24, 25.
19. Vgl. CCF 58-61.
20. Vgl. CCF 61-76 en RF 26-33.
21. Een beschrijving van het 'management system' kan men vinden in de Appendix van RF en in hoofdstuk 6 van CCF.
22. Geciteerd uit p. 190 van R.L. Ackoff, Resurrecting the Future of Operational Research, *J. Opl. Res. Soc.* 30 (1979): 189-199.
23. Zie p. 182 en p. 251 van H. Dooyeweerd, *A New Critique of Theoretical Thought*, Vol. III, Amsterdam/Philadelphia: Uitg. H.J. Paris/The Presbyterian and Reformed Publ. Company, 1953.

2.5. Ervin Laszlo

1. Ervin Laszlo is in 1932 geboren in Boedapest. Na een muziekstudie aan de Franz Liszt Academie in zijn geboorteplaats, wijdde hij zich aan de filosofie. Na de voltooiing van zijn studie aan de Sorbonne in Parijs was hij enige tijd verbonden aan de Universiteit van Fribourg in Zwitserland. Een aantal jaren heeft hij de positie bekleed van hoogleraar in de wijsbegeerte aan de 'State University of New York at Genesco.' Thans is hij woonachtig in Italië, waar hij werkzaam is voor de Club van Rome. Hij treedt op als 'editor' van 'The International Library of Systems Theory and Philosophy' en 'Systems

Science and World Order Library'. Vanaf het begin van de 70-er jaren heeft Laszlo zich ontplooid als systeemfilosoof. In deze studie is gebruik gemaakt van de volgende kernpublicaties:

- *Introduction to Systems Philosophy – Toward a New Paradigm of Contemporary Thought*. New York: Harper & Row, 1972 (afgekort: ISP).
- *The Systems View of the World – The Natural Philosophy of the New Developments in the Sciences*. New York: George Braziller, 1972 (afgekort: SVW).
- *A Strategy for the Future – The Systems Approach to World Order*. New York: George Braziller, 1974 (afgekort: SF).
- *Model voor de Mensheid – Verslag aan de Club van Rome . . .* Utrecht/Antwerpen: Bruna, 1978 (afgekort MM).

Vertaling van:

- Goals for Mankind – A Report to the Club of Rome on the New Horizons of Global Community*. New York: The Research Foundation of the State University, 1977.
- *The Inner Limits of Mankind – Heretical Reflections on Today's Values, Culture and Politics*. Oxford/New York: Pergamon Press, 1978 (afgekort: ILM).
- *Systems Science and World Order – Selected Studies*. Oxford/New York: Pergamon Press, 1983 (afgekort: SSWO).

Sedert de winter van 1976/77 is Laszlo leider van een internationaal researchteam ingesteld door UNITAR (the United Nations Institute for Training and Research) in samenwerking met CEESTEM (the Centro de Estudios Economicos y Sociales del Tercer Mundo, Mexico) en met een uitgebreid internationaal netwerk van meer dan 100 medewerkers en adviseurs. Het researchproject van dit gigantische team betreft de verschillende aspecten van wat aangeduid wordt als de New International Economic Order, afgekort NIEO. De resultaten verschijnen in een serie van 17 boeken onder de verzameltitel *UNITAR/CEESTEM NIEO Library*.

2. Vgl. ISP 3.
3. Vgl. ISP viii.
4. Zie noot 1.
5. Deze twee benaderingen zijn in 2.1. resp. onderscheiden als systeemwetenschap en systeemtechniek.
6. T.a.v. de ordelijkheid van de werkelijkheid in haar totaliteit postuleert Von Bertalanffy een formele uniformiteit van de werkelijkheid (zie 1.5.).
7. Vgl. ISP 20.
8. De atomistische werkelijkheidsbeschouwing is kenmerkend voor de analytische filosofie: men denke bijv. aan Russels leer van het 'logisch atomisme'. In de afwijzing van het atomisme blijkt opnieuw, wat ook reeds in 2.5.1. naar voren kwam, dat de systeemfilosofie radicaal wil breken met de heersende Angelsaksische filosofie.
9. Vgl. SVW 11.
10. In 1948 publiceerde Warren Weaver een klassiek geworden artikel onder de titel 'Science and Complexity' (hierna afgekort als SC), waarin hij zijn visie geeft op de ontwikkeling van de (natuur)wetenschap. Terugblikkend op de geschiedenis van de natuurwetenschap komt Weaver tot de slotsom dat er drie typen problemen zijn welke voortvloeien uit de complexiteit van de werkelijkheid. Dat zijn respectievelijk: 'problems of simplicity', 'problems of disorganized complexity', en 'problems of organized complexity'.
In de 17e, 18e en 19e eeuw was de wetenschap vooral geconcentreerd op het eerste type problemen. De complexiteit werd gereduceerd tot problemen met twee variabelen waartussen men een causaal verband trachtte vast te stellen. De oplossing van dit soort problemen maakte de ontwikkeling mogelijk van de moderne techniek: telefonie, radio, auto, vliegtuig, enz.

"To sum up, physical science before 1900 was largely concerned with two-variable

problems of simplicity; whereas the life sciences, in which these problems of simplicity are not so often significant, had not yet become highly quantitative or analytical in character'. (SC 537)

Vanaf ca. 1900 worden er wetenschappelijke methoden ontwikkeld om niet alleen problemen met enkele variabelen, maar met zeer vele variabelen aan te pakken. In de moderne wiskunde en fysica werden met de waarschijnlijkheidstheorie en de statistische mechanica deze problemen van *ongeorganiseerde complexiteit* opgelost. Ongeorganiseerd betekent niet dat er geen orde zou zijn. Er is mee bedoeld dat de individuele variabelen een onregelmatig gedrag vertonen. Op hoger niveau kan wel statistische orde worden geformuleerd, geldend voor een grote verzameling. Kortom, een probleem van ongeorganiseerde complexiteit heeft het volgende karakter:

'It is a problem in which the number of variables is very large, and one in which each of the many variables has a behavior which is individually erratic, or perhaps totally unknown. However (. . .) the system as a whole possesses certain orderly and analysable average properties'. (SC 538)

Ook de oplossing van problemen van ongeorganiseerde complexiteit heeft grote invloed gehad op de ontwikkeling van wetenschap en cultuur. Bekende voorbeelden van de toepassing van statistische methoden zijn de tarieven van verzekeringsmaatschappijen, het ontwerp van telefooncentrales, enz.

De 'problems of simplicity' en de 'problems of disorganized complexity' vormen de uitersten van het wetenschappelijk probleemveld. Het grote middengebied bestaande uit 'problems of organized complexity' was tot nu toe ontoegankelijk. In dit middengebied wordt de wetenschap geconfronteerd met problemen waarin het aantal variabelen beperkt is en, wat vooral van belang is, waarin een zekere orde is op te merken. In de praktijk zijn tal van dit type problemen aan te wijzen, bijv. groepsgedrag van een vakbond, van een etnische minderheid, e.d., en ook bijv. het probleem van welke factoren de graanprijs afhankelijk is. Dit zijn allemaal problemen van *georganiseerde complexiteit* d.w.z.:

'They are all problems which involve dealing simultaneously with a sizable number of factors which are interrelated into an organic whole'. (SC 539)

Wetenschap en cultuur zijn sterk afhankelijk van de voortgang die met deze problemen wordt geboekt.

'These new problems, and the future of the world depends on many of them, requires science to make a third great advance, an advance that must be even greater than the nineteenth-century conquest of problems of simplicity or the twentieth century victory over problems of disorganized complexity'. (SC 540)

Twee ontwikkelingen daterend uit de tweede wereldoorlog acht Weaver van grote betekenis voor de wetenschappelijke aanpak van problemen van georganiseerde complexiteit. Ten eerste de ontwikkeling van elektronische computers, en ten tweede de zgn. operationele research.

11. Zie ook SF 17 en ISP 25, 32, 49, 167, 168.
12. Zie ook ISP 24, 292, 293.
13. In hoofdstuk 4 zal blijken dat deze dynamische werkelijkheidsbeschouwing ook de basis vormt van Von Bertalanffy's visie op het organisme als open systeem.
14. Vgl. SVW 82.
15. Vgl. ISP 29.
16. Zie ook SVW 59.
17. Zie hoofdstuk 5 van S. Toulmin, *The Philosophy of Science – An Introduction*. London: Hutchinson University Library, (1953), 1967.
18. Vgl. ISP 23, 30, 37.
19. Vgl. ISP 119, 120, 144.

20. Zie ook ISP 152.
21. Natuurlijk erkent Laszlo dat men er zich weinig of niets bij kan voorstellen als men aan atomen subjectiviteit toeschrijft. Dezelfde moeilijkheid speelde eveneens bij de in dit hoofdstuk behandelde 'image'-theorie van Boulding. Beide denkers suggereren dat de aard van het cognitieve systeem (of 'image') verschillend is voor elk niveau van de systeemhiërarchie. (Vgl. ISP 124, 168-172 en SVW 89-91) Maar dit is een nieuwe speculatie, die de genoemde moeilijkheid niet oplost.
22. Voor de visie van Von Bertalanffy raadplege men bijv. RMM 96, 101 en GST 233. En speciaal hoofdstuk 8 uit SVM.
23. Vgl. SSWO 62-71, ISP 152 e.v., 181 e.v.
24. Vgl. ISP 26.
25. Vgl. SVW 26.
26. In het volgende zal ik refereren naar ISP en SVW. Een korte samenvatting van Laszlo's algemene systeemtheorie kan men vinden in SF 203-227 en SSWO 24-37. Enigszins vergelijkbaar met Laszlo's vier algemene systeemwetten, beschrijft Piaget drie fundamentele kenmerken van structuren. J. Piaget, *Strukturalisme*. Meppel: Boom, 1969, hoofdstuk I.
27. Vgl. SVW 30 en ISP 56.
28. Zie M. Maruyama, 'The Second Cybernetics: Deviation-Amplifying Mutual Causal Processes', *American Scientist* 51 (1963).
29. Vgl. ISP 73.
30. Vgl. SVW 38-46.
31. Vgl. ISP 46, 47.
32. Vgl. ISP 90 en SVW 47.
33. Vgl. ISP 47 e.v. en SVW 67 e.v.
34. Dit artikel is verschenen als hoofdstuk 7 van Simons boek SA.
35. Vgl. ISP 31, 52.
36. Zie A. Koestler, 'The Tree and the Candle', in: W. Gray en N.D. Rizzo (eds.), *Unity through Diversity: Festschrift in Honor of Ludwig von Bertalanffy*. New York/London: Gordon & Breach, 1971.
37. Zie ook ISP 66, 249.
38. Aurelio Peccei, één van de leiders van de Club van Rome, heeft een boek geschreven waarin men informatie kan vinden omtrent ontstaan, activiteiten, enz. van deze Club. A. Peccei. *The Human Quality*. Oxford: Pergamon Press, 1977.
39. D.L. Meadows, *Rapport van de Club van Rome: De grenzen aan de groei*. Utrecht/Antwerpen: Uitg. Het Spectrum N.V., 1972, p. 27 en 28.
40. Vgl. D.L. Meadows, o.c., p. 157.
41. Vgl. D.L. Meadows, o.c., p. 10 en A. Peccei, o.c., p. 129 e.v.
42. Zie E. Schuurman, *Techniek: Middel of Moloch?* Kampen: J.H. Kok, 1970, p. 106.
43. Vgl. SF 8.
44. Vgl. ILM 2, 3.
45. Zie ook MM 15, 396 e.v.
46. Vgl. deel 3 van MM.
47. Vgl. SVW 84, 85, 118.
48. Vgl. SVW 102, 103 en ISP 283 e.v.
49. Vgl. SF xiii, 39.
50. Vgl. SF 127.
51. Vgl. SF 141, 142, 181, 182.
52. Zie A.G.M. van Melsen, *Wetenschap en verantwoordelijkheid*. Utrecht/Antwerpen: Het Spectrum N.V., 1969, p. 37 en 38. En A.G.M. van Melsen, *Geloof, wetenschap en maatschappelijke omwentelingen*. Baarn: Ambo, 1977, p. 31 e.v.

53. Vgl. ISP 249-256.
54. Vgl. SVW 104 en ISP 279.
55. Er bestaan allerlei opvallende overeenkomsten tussen de hier besproken systeem-ethiek en Hans Jonas' verantwoordelijkheidsethiek. Ook deze ethiek is te kenschetsen als een overlevingsethiek, berustend op een totaliteitsdenken.
H. Jonas, *Das Prinzip Verantwortung - Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Frankfurt am Main: Insel Verlag, 1979.
H. Jonas, *Technik, Medizin, und Ethik - Zur Praxis des Prinzips Verantwortung*. Frankfurt am Main: Insel Verlag, 1985.
56. Vgl. ISP, de titel van hoofdstuk 14, 'Survival: Framework for a New Age Ethos.'

HOOFDSTUK 3

1. I. Hoos, *Systems Analysis in Public Policy - A Critique*. Berkeley: Univ. of California Press, 1972.
R. Lilienfeld, *The Rise of Systems Theory - An ideological analysis*. New York: John Wiley & Sons, 1978.
2. M. Korthals en H. Kunneman, De theorie van het communicatieve handelen; een vraaggesprek met Jürgen Habermas, *Kennis en Methode* 7 (1983): 95-313. Zie p. 308.
3. S. Holmes en C. Larmore, Translators' Introduction, p. xxix; in: N. Luhmann, *The Differentiation of Society*. New York: Columbia University Press, 1982.
4. F. Maciejewski (red.), *Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie - Beiträge zur Habermas-Luhmann-Diskussion*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, Theorie-Diskussion. Supplement 1 en 2, resp. 1973 en 1974 (2 delen).
H.J. Giegel (red.), *Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie: Beitrag zur Habermas-Luhmann-Diskussion*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1975.
5. Inmiddels is ook een bundel gepubliceerd met kritische studies: H. Haferkamp en M. Schmid (red.), *Sinn, Kommunikation und soziale Differenzierung - Beiträge zu Luhmanns Theorie sozialer Systeme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1987.
6. Vgl. SS 16.
7. Vgl. TGS 10,11 en SA 1: 132, noot 16.
8. Zie ook SS 396.
9. Vgl. SS 24.
10. H. van Foerster en G.W. Zopf (eds.), *Principles of Self-organization*. Oxford: Pergamon Press, 1962.
11. Vgl. SS 60.
12. H.R. Maturana, F.J. Varela. *Autopoiesis and Cognition - the Realization of the Living*. Dordrecht/Boston/London: Reidel, 1982.
13. Vgl. SS 27.
14. De term 'universeel' wordt in dit verband door Luhmann gebruikt ter aanduiding van een omvattende sociale theorie, een sociale theorie die geheel het maatschappelijke leven betreft. Vgl. TGS 378-379, SS 9.
15. Een uitvoerige beschouwing over het zinbegrip als grondbegrip van de sociologie geeft Luhmann in TGS 25-101 en SS, hoofdstuk 2.
16. Vgl. p. 178 van H.M. Jolles, Over reductie van complexiteit; een beschouwing over de sociologie van Niklas Luhmann (eerste deel), *Sociologische Gids* 22 (1975): 169-189.
17. Vgl. ZS 176.
18. Zie ook TGS 61.

19. Vgl. ISP 70.
20. Vgl. ISP 101,102.
21. Vgl. ZS 66.
22. Vgl. SA 1: 125.
23. Zie bijvoorbeeld TWI 65.
24. Vgl. TkH1: 226 e.v.
25. H. Kunneman, *Habermas' Theorie van het communicatieve handelen – Een samenvatting*. Meppel: Boom, 1984, p. 51,52.
26. Vgl. TkH1: 332 e.v.
27. J. Habermas, Die Moderne – ein unvollendetes Project, in: *Kleine politische Schriften*, Frankfurt, 1981.
28. Zie hierover J. Klapwijk, *Dialektiek der Verlichting – Een verkenning in het neo-marxisme van de Frankfurter Schule*. Assen/Amsterdam: Van Gorcum, 1976, p. 66,67,74.
29. Vgl. TkH2: 180.
30. Vgl. TWI 78,91.
31. J. Habermas, Geschichte und Evolution, in: *Zur Rekonstruktion des historischen Materialismus*, Frankfurt, 1976, p. 222. Dit opstel vormt een antwoord op Luhmanns evolutietheorie: Evolution und Geschichte, in: *Soziologische Aufklärung 2*, Opladen: Westdeutscher Verlag, 1975, p. 150.
32. Kritiek op de subject-filosofie van de moderne tijd (i.h.b. die van Descartes en Kant) levert Habermas ook in deel 1 van zijn TkH, laatste hoofdstuk.
33. J. Habermas, *Der philosophische Diskurs der Moderne*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1986, p. 426,427. Zie ook TkH1: 529,530.
34. J. Habermas, a.w. noot 28, p. 443.
35. Vgl. TGS 12,13.
36. Vgl. TGS 149.
37. Vgl. TGS 152.
38. Zie ook TGS 159,309.
39. S. Griffioen levert een overeenkomstige kritiek als hij erop wijst dat bij Habermas het verzet beperkt blijft tot grensoverschrijdingen van de (technische) rationaliteit. Over wat zich binnen de grenzen ervan afspeelt, zwijgt Habermas echter. Vgl. p. 100 van S. Griffioen, De betekenis van Dooyeweerts ontwikkelingsidee, *Philosophia Reformata* 51 (1986): 83-109.
40. Vgl. TkH1: 342 e.v.
41. Toepassing van het model van de communicatieve rationaliteit op de geneeskunde is beschreven door G. Widdershoven en I. Widdershoven-Heerding. Zie: Rationaliteit en rationalisering in de geneeskunde, *Scripta Medico-philosophica*, Schrift 2, 1986, p. 4-14.
42. Geciteerd uit R. Bakker, *Het anonieme denken – Michel Foucault en het strukturalisme*. Baarn: Wereldvenster, 1973, p. 30.
43. Geciteerd uit H. Kunneman, *Habermas' Theorie van het communicatieve handelen – Een samenvatting*. Meppel: Boom, 1983, p. 101.
44. Geciteerd uit M. Frank, *Die Unbintergebarkeit von Individualität – Reflexionen über Subjekt, Person und Individuum aus Anlaß ihrer 'postmodernen' Toterklärung*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1986, p. 12 en 13. Zie ook p. 65.
45. Vgl. TGS 316-342. Deze pagina's handelen over: 'Diskussion als System'.
46. Vgl. TGS 331.

HOOFDSTUK 4

1. H. van Riessen, *Filosofie en Techniek*, Kampen: Kok, 1947. Deel III, hoofdstuk I van deze studie handelt over het technisch object.
Van Riessens pionierswerk op het terrein van de filosofie van de techniek is te beschouwen als een vrucht van de reformatorische wijsbegeerte. Aan Van Riessens studie ligt m.n. Dooyeweerts algemene systematiek van deze wijsbegeerte ten grondslag (zie noot 61 van hoofdstuk 1).
2. Hoewel Van Riessens studie dateert uit 1947 is ze wat betreft de stofreactieprocessen niet verouderd en daarom nog goed bruikbaar voor een kritische toetsing van Von Bertalanffy's visie op het organisme. Een confrontatie met denkers op het nieuwe terrein van computertechniek en kunstmatige intelligentie (zie bijv. Herbert Simon in hoofdstuk 2) zou waarschijnlijk een uitbreiding vereisen van Van Riessens filosofie van de techniek.
3. Zie H. van Riessen, a.w. noot 1, p. 516 en ook H. van Riessen, *Wijsbegeerte*. Kampen: Kok, 1970, p. 198.
4. In zijn *Filosofie en Techniek* (p. 514 e.v.) maakt Van Riessen onderscheid tussen dingen (duurzame identiteiten) en feiten (in verandering bestaande identiteiten). Later heeft hij de in verandering bestaande identiteiten nader onderscheiden in feiten en gebeurtenissen. Hij spreekt van gebeurtenis als de mens er actief in gemengd is (vgl. *Filosofie der Techniek*, uitgave Filosofisch Instituut van de Vrije Universiteit, cursus 1970-1971, p. 18 en ook *Wijsbegeerte*, Kampen: Kok, 1970, p. 198 en 203). Ik sluit me aan bij Van Riessens latere onderscheid tussen feit en gebeurtenis, maar geef er de voorkeur aan i.p.v. feit te spreken van proces.
5. Zie ook mijn kritiek op Von Bertalanffy's definitie van het systeembegrip in 4.3.2.1.
6. Zie ook noot 1 bij de Inleiding.
7. De term autonomie betekent letterlijk zelfwetgeving, maar kan zoals hier ook breder worden opgevat, nl. als zelfstandigheid.
8. Zie H. van Riessen, a.w. noot 1, p. 511, 512.
9. Vgl. H. Dooyeweerd, *A New Critique of Theoretical Thought*, Vol. III (Part III). Amsterdam/Philadelphia: Uitg. H.J. Paris/The Presbyterian and Reformed Publ. Company, 1953.
10. Zie noot 1.
11. Van Riessen spreekt van keuze-transformatieprocessen. De term 'signaaltransformatieprocessen' verdient m.i. de voorkeur boven het gangbare 'informatieverwerkende processen', omdat het begrip 'informatie' talig en het begrip 'signaal' technisch is gekwalificeerd. Zie ook: E. Schuurman, *Techniek en Toekomst*. Assen: Van Gorcum, 1972, noot 23 en 25 bij hoofdstuk 3.
12. Deze door Van Riessen beschreven neutraliserende functiedeling en variërende functie-integratie in de techniek is ook te herkennen in Simons evolutionistische interpretatie van 'complexe systemen'. (Vgl. hoofdstuk 7 van SA, getiteld 'The Architecture of Complexity'.)
13. In de ambachtelijke techniek komt een geheel nog niet tot stand door samenstelling uit delen. Men denke bijvoorbeeld aan de vorming van een eenvoudige boot door uitholling van een boomstam.
14. Vgl. BW 23,30.
15. Zie ook BW 23 en GST 54.
16. Vgl. GST 67.
17. Zie 1.5.1.
18. Vgl. GST 54.
19. In 1.2. en 1.6. is gebleken dat Von Bertalanffy machine en organisme resp. kenmerkt.

- als een gesloten en open systeem. Zie ook 4.3.3.
20. Zie ook BW 120.
David Lamb betoogt in zijn Hegel-studie (*Hegel – From Foundation to System*. The Hague/Boston/London: Martinus Nijhoff Publ., 1980) dat er een nauwe overeenkomst bestaat tussen Hegels visie op de levende, organische natuur en Van Bertalanffy's conceptie van het organisme.
 21. De andere kenmerken die Von Bertalanffy aan het organisme toekent (hiërarchische opbouw, historisch karakter, vgl. BW 124) laat ik hier buiten beschouwing.
 22. Vgl. GST 130,149.
 23. Vgl. GST 130.
 24. Vgl. GST 25,172, 261. Op deze plaatsen relateert Von Bertalanffy het contrast structuur-proces ook voor de fysische werkelijkheid (de complementariteit van deeltje en golf).

HOOFDSTUK 5

1. Vgl. D. von Engelhardt en H. Schipperges, *Die inneren Verbindungen zwischen Philosophie und Medizin im 20. Jahrhundert*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1980, p. 10-13. Vgl. ook: G.B. Risse, 'Philosophical' Medicine in Nineteenth Century Germany: An Episode in the Relations Between Philosophy and Medicine, *The Journal of Medicine and Philosophy* 1 (1976): 72-92.
2. Vgl. D. von Engelhardt en H. Schipperges, a.w. noot 1, hoofdstuk IV. Vgl. ook *Theoretical Medicine* 6 (1985) no. 1, themanummer over 'Philosophy of Medicine in Europe.'
3. Gerrit Arie Lindeboom (1905-1986) is hoogleraar geweest van 1950 tot 1975 in de algemene pathologie, klinische propaedeuse en de encyclopedie der medische wetenschappen (en vanaf 1955 tevens in de inwendige geneeskunst) aan de Faculteit der Geneeskunde van de Vrije Universiteit te Amsterdam. Hier richtte hij tevens het Medisch Encyclopedisch Instituut op. Hij wordt beschouwd als de grondlegger van de academische beoefening van de geschiedenis der geneeskunde in Nederland, en verkreeg internationale bekendheid door een studie over Boerhaave: *Herman Boerhaave – The Man and His Work*, London, 1968. Voor onze studie is gebruik gemaakt van de volgende publicaties:
 - *Psychosomatische Geneeskunde*, referaat gehouden op de Jaarvergadering van de Vereniging ter Bevordering van de Geestelijke Volksgezondheid op Gereformeerde Grondslag op 9 oktober 1948 te Utrecht.
 - *De Ziel der Geneeskunde* (inaugurele oratie). Haarlem: De Erven F. Bohn N.V., 1950.
 - *De Mens in de Geneeskunde*; in: J.H. Bavinck e.a., *De Mens in de Wetenschap*. Kampen: J.H. Kok N.V., 1956, p. 81-99.
 - *Begrippen in de Geneeskunde*. Haarlem: De Erven F. Bohn N.V., 1956, 1976²; Amsterdam: Rodopi, 1982³.
 - *Opstellen over Medische Ethiek*. Kampen: J.H. Kok N.V., 1960.
 - *Natuur en Geest in de Geneeskunde* (rede uitgesproken ter gelegenheid van de vijfentachtigste dies natalis der Vrije Universiteit) Haarlem: De Erven F. Bohn N.V., 1965.
 - *De Medische Ethiek in de Branding, Geloof en Wetenschap* 67 (1969): 213-226.
 - *Sensorium Commune – De integratieve functie van de Inwendige Geneeskunst* (afscheidsrede 8 november 1975) Amsterdam: Vrije Universiteit, 1975.
 - Voortgaande bezinning; in: S. Strijbos (red.), *Nieuwe Medische Ethiek*. Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1985, p. 11-27.

Karl Eduard Rothschuh (1908-1984) was hoofd van het 'Institut für Theorie und Geschichte der Medizin' aan de Universiteit van Münster, Duitsland. In deze kwaliteit onderhield hij collegiale contacten met Lindeboom en diens medewerkers, hetgeen onder meer blijkt uit zijn bijdrage (zie hieronder) aan de feestbundel voor Lindeboom t.g.v. diens 75-ste verjaardag. Voor deze studie zijn de volgende publicaties van Rothschuh geraadpleegd:

- *Prinzipien der Medizin. Ein Wegweiser durch die Medizin.* München-Berlin: Urban & Schwarzenberg, 1965.
- Der Krankheitsbegriff (wat ist Krankheit?). *Hippokrates* 43 (1972): 3-17. Herdrukt in de bundel: K.E. Rothschuh (Hrsg.), *Was ist Krankheit? Erscheinung, Erklärung, Sinnggebung.* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1975.
- Iatrologie. Zum Stand der klinisch-therapeutischen Grundlagendiskussion. Eine Übersicht, *Hippokrates* 49 (1978): 3-21.
- Medicina Historica. Zum Selbstverständnis der historische Medizin; in: *Volume Commemorating the 75th Anniversary of G.A. Lindeboom*, Amsterdam: Rodopi, 1980.

Edmund D. Pellegrino is president geweest van de 'Catholic University of America', is aldaar hoogleraar in wijsbegeerte en biologie, en is tevens hoofd van het 'Institute on Human Values and Medicine' van 'Georgetown University'. Hij geldt in Amerika als één van de belangrijkste promotors van de beoefening van de wijsbegeerte en ethiek van de geneeskunde. Hij is eind/hoofdredacteur van het bloeiende tijdschrift *The Journal of Medicine and Philosophy* dat in 1976 is opgericht. Voor deze studie heb ik vooral gebruik gemaakt van een samen met David C. Thomasma geschreven boek, waarin ook materiaal is verwerkt van eerdere publicaties: *A Philosophical Basis of Medical Practice - Toward a Philosophy and Ethic of the Healing Professions.* New York-Oxford: Oxford University Press, 1981.

4. Voor een ander voorbeeld uit de geneeskunde wil ik wijzen op het nog tamelijk recente spreken over cliënt in plaats van patiënt. Daarin komt tot uitdrukking een veranderde visie op de medische relatie, een visie die ook is op te merken in de naamgeving 'Academisch Medisch Centrum' (verbonden met de Universiteit van Amsterdam), waarin het woord *ziekenhuis* niet meer voorkomt.
5. G.A. Lindeboom, Voortgaande bezinning, a.w. noot 3, p. 13.
6. Vgl. D. von Engelhardt en H. Schipperges, a.w. noot 1, p. 121-125.
7. Er moge aan worden herinnerd, dat in dit hoofdstuk een exemplarische cultuuranalyse wordt gegeven. Vragen zoals hier gesteld, hebben dus een algemene strekking en zijn ook elders onderwerp van discussie.
8. Vgl. K.E. Rothschuh, *Prinzipien der Medizin. Ein Wegweiser durch die Medizin.* München-Berlin: Urban & Schwarzenberg, 1965, p. 18 e.v.
9. Een interessante discussie is hierover gevoerd in het nog vrij jonge Amerikaanse tijdschrift *Journal of Medicine and Philosophy*, dat een belangrijke rol vervult in de herlevende belangstelling voor de grondvragen van geneeskunde en medische ethiek. De discussianten zijn L.A. Forstram en R. Munson. Eerstgenoemde verdedigt de stelling dat 'clinical medicine has a rightful place among the sciences'. Munson levert scherpe kritiek op deze stelling en beargumenteert waarom de begrippen 'geneeskunde' en 'wetenschap' niet kunnen samenvallen. Deze auteur selecteert een drietal algemene kenmerken op grond waarvan een vergelijkende analyse gemaakt wordt. Ten eerste wijst hij op de specifieke doelen die men nastreeft met een bepaalde activiteit, ten tweede zijn er de criteria waarmee het succes van de verrichte inspanningen kan worden getoetst en ten derde wijst Munson op de gedragsregels die bij een bepaalde activiteit in acht genomen moeten worden.

- L.A. Forstram, The scientific autonomy of clinical medicine, *Journal of Medicine and Philosophy* 2 (1977): 8-19.
- R. Munson, Why medicine cannot be a science, *Journal of Medicine and Philosophy* 6 (1981): 182-208.
10. De hier gevolgde onderscheiding tussen doel en bestemming is ontleend aan H. Dooyeweerd. Vgl. *A New Critique of Theoretical Thought*, Vol. III. Amsterdam: H.J. Paris, 1957, p. 570 e.v.
 11. P. Blokhuis, *Kennis en abstractie*. Amsterdam: VU Uitgeverij, 1985.
 12. Vgl. E.D. Pellegrino en D.C. Thomasma, a.w. noot 3, p. 125 e.v.
 13. J.H. van Bommel, *Handboek Medische Informatica*. Utrecht: Bohn & Scheltema - Holkema, 1988, hoofdstuk 19.
 14. H.C. Rümke, De betrekkelijkheid van de psychiatrische diagnose; in: *Nieuwe studies en voordrachten over psychiatrie*. Amsterdam: Scheltema & Holkema, 1958, p. 119. Elders vindt men bij Rümke soortgelijke uitspraken. Zie bijv.: Over gronden van zekerheid in de wetenschap; in: *Derde bundel studies en voordrachten over psychiatrie*. Amsterdam: Scheltema & Holkema, 1958, p. 66.
 15. Ook bij andere auteurs bestaat er verwarring omtrent de verhouding van geneeskunde en wetenschap. G.K. Schoep bijvoorbeeld typeert de moderne geneeskunde als een wetenschappelijke geneeskunde, maar meent niet te kunnen spreken van een medische wetenschap. Deze auteur handhaaft terecht het onderscheid tussen theorie en praktijk, maar ziet het onderscheid over het hoofd tussen de basiswetenschappen en de klinische wetenschappen. Vgl. G.K. Schoep, Over de geneeskunde als probleem van wetenschap voor het christelijk denken, *Philosophia Reformata* 11 (1946): 1-21. Pellegrino en Thomasma maken wel onderscheid tussen geneeskunde, klinische wetenschappen en basiswetenschappen; vgl. a.w. noot 3, p. 23.
 16. Vgl. L.H.Th.S. Kortbeek, Aard en doel van het geneeskundig handelen, in: E.H. Hermans (red.), *Recent medisch ethisch denken*, deel I. Leiden: Stafleu, 1970, p. 19, 20.
 17. H.C. Rümke, Over de gronden van zekerheid in de wetenschap, a.w. noot 14, p. 65.
 18. Vgl. K.E. Roths Schuh, a.w. noot 8, p. 28 en 132.
 19. E.D. Pellegrino en D.C. Thomasma, a.w. noot 3, p. 64.
 20. G.A. Lindeboom, *Opstellen over Medische Ethiek*. Kampen: J.H. Kok N.V., 1956, p. 27.
 21. K.J. Popma, *Gestoorde Wereld*. Hilversum: Wytse Benedictus, 1977, p. 9, 31, 77.
 22. Vgl. J.V. Meininger, De betekenis van het klagen in de geneeskunde, en: Het klagen van de patiënt over zijn gezondheid, *Metamedica* 54 (1975).
 23. Omgekeerd impliceert gezondheid een zekere vorm van vrijheid. Vgl. F.J.J. Buijtendijk, Gezondheid en vrijheid; opstel in: *De zin van de vrijheid in het menselijk bestaan*. Utrecht, 1953.
 24. W.K. van Dijk, Opvattingen over ziek-gezond en de visie op medische ethiek; in: S. Strijbos (red.), *Nieuwe Medische Ethiek*. Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1985, p. 59 en 60.
 25. Vgl. E.D. Pellegrino en D.C. Thomasma, a.w. noot 3, p. 209.
 26. E.D. Pellegrino en D.C. Thomasma, a.w. noot 3, p. 232. Zie ook: D. von Engelhardt en M. Schipperges, a.w. noot 1, p. 63.
 27. Ik wil erop attenderen dat hier afgeweken wordt van Dooyeweerds wijsgerige terminologie, waarvan ik in deze studie gebruik maak. In Dooyeweerds visie is hier niet sprake van een object, maar van een subject, gereduceerd tot zijn substraatfuncties.
 28. G.A. Lindeboom, a.w. noot 20, p. 31.
 29. Vgl. K.E. Roths Schuh, a.w. noot 8, p. 16 en 132.
 30. Vgl. L.H.Th.S. Kortbeek, a.w. noot 16; p. 18 en 19.
 31. K.J. Popma, a.w. noot 21, p. 14, 45, 119, 136.

32. Van diens hand verscheen in het Duits vertaald: R. L  riche, *Chirurgie des Schmerzes*. Leipzig, 1958 en *Philosophie der Chirurgie*. Zürich, 1954.
 33. Dit is een enigszins vrije vertaling van een Duits citaat uit: P. La  n-Entralgo, *Arzt und Patient – Zwischenmenschliche Beziehungen in der Geschichte der Medizin*. München: Kindler Verlag, 1969, p. 157.
 34. P. Sporken, *Ethiek en Gezondheidszorg*. Baarn: Ambo, 1977², p. 64.
 35. P. Sporken, a.w. noot 34, p. 65.
 36. R.M. Veatch, Models for Ethical Medicine in a Revolutionary Age, *The Hastings Center Report* 2 (1972): 5-7. Een bredere uitwerking van het contract-model heeft Veatch o.a. gegeven in: The Physician as Stranger: The Ethics of the Anonymous Patient-Physician Relationship, in: E.E. Shelp (ed.), *The Clinical Encounter: The Moral Fabric of the Patient-Physician Relationship*. Dordrecht: Reidel, 1983, p. 253-267. Een tweede invloedrijk artikel is van T.S. Szasz en M.C. Hollender, A contribution to the Philosophy of Medicine, *Archives of Internal Medicine* 97 (1956): 585-592.
 37. Gelijkluidende ideeën treft men bijv. ook aan bij W.F. May en P. Ramsey. W.F. May, *The Covenant of the Physician*. Philadelphia: Westminster Press, 1983. P. Ramsey, *The Patient as Person*. New Haven: Yale University Press, 1970.
 38. R.M. Veatch, a.w. noot 36, p. 6.
 39. R.M. Veatch, a.w. noot 36, p. 7.
 40. Zo luidt de titel van een boek van J.F. Childress uit de zeer overvloedige Amerikaanse medisch-ethische literatuur. *Who should decide? Paternalism in Health Care*. New York: Oxford University Press, 1982.
- Het dilemma wie er moet beslissen, arts of patiënt, verschijnt ook in andere gestalten. Bekend is het tegenover elkaar stellen van de idee van paternalisme enerzijds en de idee van zelfbeschikking van de patiënt anderzijds. Op nog weer andere wijze wordt dit uitgewerkt door T.L. Beauchamp en L.B. McCullough, *Medical Ethics – The Moral Responsibilities of Physicians*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1984. In deze studie worden twee modellen opgevoerd omtrent de morele verantwoordelijkheid in de geneeskunde, nl. 'the beneficence model' en 'the autonomy model'. De oplossing van het morele dilemma dat aan het contract-model inherent is, wordt gewoonlijk gezocht in het zoeken van een balans tussen de twee polen. Zulk een balans impliceert enerzijds dat in sommige omstandigheden een afgezwakte vorm van paternalisme wordt aanvaard, en anderzijds dat in andere situaties inperkingen worden toegepast op het zelfbeschikkingsrecht van de patiënt.
41. R.M. Veatch, a.w. noot 36, p. 7.
 42. Medische ethiek, in de gangbare betekenis van deze term, is de theoretische bezinning op verantwoord handelen in de geneeskunde. Eén aspect van die verantwoordelijkheid, die weliswaar in de medische hulpverlening centraal staat, is het ethische of het morele.
 43. Vgl. p. 248-256 van H.A.M.J. ten Have, Wijsbegeerte der Geneeskunde, *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 73(1980): 242-263.
 44. Vgl. D. van Engelhardt en H. Schipperges, a.w. noot 1, p. 121 e.v.
 45. B. Naunyn, Ärzte und Laien, *Deutsche Revue* 30 (1905): 185-196, 342-355; citaat van p. 349.
 46. B. Naunyn, a.w. noot 45, p. 343.
 47. Geciteerd uit G.A. Lindeboom, *De Ziel der Geneeskunde*. Haarlem: De Erven F. Bohn N.V., 1950, p. 12. Ook A.C. Drogendijk citeert deze uitspraak van Naunyn, echter enigszins afwijkend en evenals Lindeboom zonder bronvermelding: 'Der Kranke interessiert mich gar nicht, mich interessiert nur der Krankhafte Vorgang'. Vgl. A.C. Drogendijk, *Mens en Geneeskunst*. Kampen: J.H. Kok N.V., 1958, p. 7.
 48. Dit is de titel van Lindebooms oratie, zie noot 3.
 49. K.E. Rothschuh, a.w. noot 8, p. 47.

50. Vgl. H. van Riessen, *Mondigheid en de Machten*. Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1979³, hoofdstuk 2.
51. K.E. Roths Schuh, a.w. noot 8, p. 48.
52. A. Querido, *Godshuizen en Gasthuizen*. Amsterdam: N.V. Em. Querido's Uitgeverij, 1960.
53. Om de complexiteit van het ziekenhuisbedrijf te illustreren, vermeldt Stolte dat bijvoorbeeld elke ziekenhuis-opname gepaard gaat met het op zéér korte termijn in het geweer komen van zeker 12 functionarissen en ook resulteert in meer dan 50 uiteenlopende opdrachten binnen 24 uur. Vgl. J.B. Stolte, Het rekentuig in het ziekenhuis: hulpmiddel en bedreiging, *Medisch Contact* 28 (1973): 543-546.
54. A. Querido, a.w. noot 52, p. 79.
55. A. Querido, a.w. noot 52, p. 112.
Het valt te betwijfelen of het huidige streven naar professionalisering van de verpleegkunde een juiste herwaardering betekent van de taak van de verpleegkundige.
56. A. Querido, a.w. noot 52, p. 114.
57. Binnen het natuurwetenschappelijk ziekteconcept bestaan overigens nog verschillende varianten. Lindeboom noemt er drie: het (pathologisch)-anatomische ziektebegrip, het aetiologische ziektebegrip en het conditionele ziektebegrip. Vgl. G.A. Lindeboom, *Begrippen in de Geneeskunde*. Amsterdam: Rodopi, 1982³, p. 37-40.
58. Overigens is het onjuist de medische psychosomatiek te houden voor een ontwikkeling van betrekkelijk jonge datum. Meininger heeft in een historische studie enkele episodes besproken uit de geschiedenis van de psychosomatiek sedert de klassieke oudheid.
J.V. Meininger, Uit de geschiedenis van de anthropologische psychosomatiek; in: *Circa Tiliam; Studia historiae medicinae Gerrit Arie Lindeboom, Septuagenario oblate*. Leiden, 1974.
59. G.A. Lindeboom, *Sensorium Commune – De integratieve functie van de Inwendige Geneeskunde*. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1975, p. 12.
60. G.A. Lindeboom, a.w. noot 47, p. 12,13.
61. G.A. Lindeboom, a.w. noot 59, p. 13.
Ook in een persoonlijk gesprek met mij heeft Lindeboom zich kritisch uitgelaten.
62. G.A. Lindeboom, a.w. noot 59, p. 13.
63. G.A. Lindeboom, a.w. noot 59, p. 17.
64. Inmiddels is voor de Nederlandse gezondheidszorg in maart 1987 een regeringsadvies uitgebracht door de Commissie Structuur en Financiering van de Gezondheidszorg (beter bekend als de commissie Dekker) in een rapport getiteld *Bereidheid tot Verandering*.
65. Ik laat dan buiten beschouwing dat reeds voor de oorlog Von Bertalanffy's theorie van het organisme door Roths Schuh is toegepast op het terrein van de fysiologie.
K.E. Roths Schuh, *Theoretische Biologie und Medizin*. Berlin: Junker und Dünhaupt Verlag, 1936.
66. G.L. Engel, The Need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine, *Science* 196 (1977): 129-136.
—, The Clinical Application of the Biopsychosocial Model, *American Journal of Psychiatry* 137 (1980): 535-544.
—, The Biopsychosocial Model and the Education of Health Professionals, *Annals of the New York Academy of Science* 310 (1978): 169-181.
Voor de Nederlandstalige literatuur kan men raadplegen: W. van Tilburg, Systeemdenken en psychiatrie, *Het Medisch Jaar*, Utrecht 1980, p. 303-317.
A.C. Lit, *Nieuwe psychiatrie*. Leiden: Stenfert Kroese, 1978.
67. M.J. de Vries, Humanistische geneeskunde; op weg naar een geneeskunde en gezondheidszorg van de gehele mens, *Ned. T. Geneeskunde* 121 (1977): 700-705.
—, Systeemtheorie en algemene ziekteleer, I en II, *Medisch Contact* 50 (1979): 1585-

- 1588, 1621-1624.
 —, *Het behoud van leven: Ziekte en heling in nieuw perspectief*. Utrecht/Antwerpen: Bohn, Scheltema & Holkema, 1985.
68. T.S. Szasz, *The Myth of Mental Illness*. New York: Harper & Row, 1961.
 69. Zie noot 66.
 70. Zie noot 67.
 71. J. Pols, *Mythe en Macht – Over de kritische theorie van Thomas S. Szasz*. Nijmegen: SUN Socialistische Uitg., 1984, p. 171.
 72. Terzijde zij hier opgemerkt dat er een zekere verwantschap bestaat tussen 'systeem-geneeskunde' en Querido's concept van 'integrale geneeskunde' (zie noot 76).
 73. H.C. Rümke, Psychiatrie als geestes- en natuurwetenschap (inaugurele oratie, Utrecht, 8 maart 1937); in: S.J. Nijdam en H.G.M. Rooymans, *Vorm en Inhoud – Een keuze uit de essays van H.C. Rümke*. Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema, 1981.
 A.L. Janse de Jonge, *Psychopathologie en Mensbeschouwing*. Kampen: J.H. Kok N.V., 1967, p. 125 e.v.
 G.A. Lindeboom, *Natuur en Geest in de Geneeskunde*. Haarlem: De Erven F. Bohn N.V., 1965, noot 1 op p. 4.
 74. Zie bijv. het themanummer 'Medicine as a Social Science' van *The Journal of Medicine and Philosophy* 6 (1981) no. 4.
 75. Zie W. Kalk, *Kunstgebit een blij bezit*. Amsterdam, 1979.
 Kalk heeft vastgesteld dat klachten over een kunstgebit niet zelden te maken hebben met achterliggende psychische problemen van de patiënt. Een strikt natuurwetenschappelijk-technische benadering biedt in zulk een geval heel vaak geen oplossing, hoewel de tandheelkundige therapie in de regel wel in die richting wordt gezocht. Kalk concludeert uit zijn onderzoek dat het hoogst onwaarschijnlijk is dat het probleem kan worden opgelost door technisch nog wat aan de prothese te prutsen. Hij meent dat in zo'n geval een gewenningstherapie een goed antwoord is.
 76. A. Querido, *Inleiding tot een integrale geneeskunde*. Leiden, 1955.
 77. H.J.J. Leenen, *Systeem-denken in de gezondheidszorg*. Alphen a/d Rijn: Samson, 1971.
 78. H.J.J. Leenen, *Structuur en functioneren van de gezondheidszorg*. Alphen a/d Rijn-Brussel: Samson, 1979.
 79. H.J.J. Leenen, a.w. noot 78, p. 35.
 80. H.J.J. Leenen, a.w. noot 78, p. 36.
 81. H.J.J. Leenen, a.w. noot 78, hoofdstuk IV.
 82. H.J.J. Leenen, a.w. noot 78, p. 79.
 83. H.J.J. Leenen, a.w. noot 78, p. 11.
 84. H.J.J. Leenen, a.w. noot 78, p. 11.
 85. Zie hoofdstuk 1 en 4.3.
 86. H.J.J. Leenen, De patiënt in de gezondheidszorg, *Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde* 55 (1977): 229-231.
 Zie ook: H.J.J. Leenen, a.w. noot 78, hoofdstuk VI.

PERSONENREGISTER

De gecursiveerde paginanummers betreffen literatuurverwijzingen in de Noten.

- Ackoff, R.L.
 — algemeen 18, 54, 59, 87, 89-107, 111, 125, 220, 255, 260, 261
 — humanisme 90, 105
 — planning 90, 101-104, 106, 220
 — probleemoplossing 90, 96, 98-102, 106
 — reductionisme 90, 91-93
 — 'systems research' 90, 95-98, 99, 220
 — wetenschappelijke methode 96-98, 100-101, 104, 106, 108, 173
 Alembert, J.L. d' 197
 Aristoteles 25, 248
 Ashby, W. 37, 43-44, 58, 110, 133, 252
 Bacon, F. 52
 Bakker, R. 151, 266
 Bass, R.E. 251
 Bavinck, J.H. 268
 Beauchamp, T.L. 271
 Beer, S. 59
 Bemmél, J.H. van 187, 270
 Bendmann, A. 250
 Berkel, K. van 246
 Berlinski, D. 36, 252
 Bertalanffy, L. von
 — aggregaat 172-174
 — algemeen 17-18, 23-56, 60, 87, 89, 92, 110, 111, 125, 134, 157, 210, 214, 216, 217-218, 249, 250, 251, 252, 264
 — algemene systeemtheorie 33, 36 e.v., 43, 44-48, 90, 96-97, 104, 108, 148, 208, 220
 — chemische reactor/stofreactieprocessen 157, 165, 167-169, 177, 180
 — cybernetica 17, 44-48, 117, 248, 253
 — discussie met Ashby 43-44
 — discussie met Hempel 40-42
 — gesloten systeem 47, 55, 56, 117, 250-251
 — het vaste en het veranderlijke 19, 55, 174-180, 223, 263, 268
 — hoofdlijnen 23 e.v., 32, 49, 52-56, 217-218
 — humanisme 49, 51-54, 56, 105, 149, 197, 212
 — machine en organisme 19-20, 55, 138-139, 157, 161, 169, 174, 179, 223, 267
 — mechanicisme vs. vitalisme 24-28, 54, 157, 171
 — open systeem 17, 26-28, 30-32, 46-48, 64, 117, 169, 176-180, 217, 221, 224, 205-251, 253
 — organicisme 26, 33, 55, 171-176, 268, 272
 — reductionisme 23 e.v., 53, 55-56, 114
 — symbool 30-32
 — systeem 37, 55, 172-174, 259, 267
 — systeemdenken 36, 53-54, 58
 — typologie systeemdenken 18, 57, 218, 256
 — vergelijking met Habermas 19, 132, 148-150
 — wijsgerige positie 23

- Blauberg, I.V. 45, 58, 250, 251, 252, 255
 Blokhuis, P. 185, 256, 270
 Boerhaave, H. 268
 Bolter, J.D. 246
 Bos, A.P. 254
 Boulding, K.E.
 — algemeen 18, 34, 45, 59, 60-71, 89, 210, 218-219, 257
 — algemene systeemtheorie 62-63
 — complexiteit 63-65
 — hiërarchie 63-66, 219, 252
 — 'image'-concept 61-68, 218, 264
 — sociale evolutie 66-70, 218, 258
 — sociale wetenschappen 61-62, 68-69, 218
 — systeemethiek 71, 219
 Bühler, K. 31
 Bunge, M. 59
- Cannon, W. 46
 Carnap, R. 40, 41, 42
 Cassirer, E. 30
 Cavallo, R.E. 255
 Childress, J.F. 271
 Churchman, C.W. 59
 Comte, A. 197, 252
 Cusanus, N. 52
- Democritus 25
 Descartes, R. 16, 129, 144, 150, 152, 216, 222, 247, 248, 266
 Dewey, J. 99
 Diemer, J.H. 250
 Dooyeweerd, H. 50, 105, 163, 218, 254, 261, 267, 270
 Draaisma, D. 246
 Dreyfus, H.L. 79, 260
 Driesch, H. 25, 27
 Drogendijk, A.C. 271
 Dijk, W.K. van 190, 270
 Dijksterhuis, E.J. 14, 246, 250
- Ellul, J. 17, 216, 247
 Emery, F.E. 260
 Engel, G.L. 207-208, 272
 Engelhardt, D. von 268, 269, 270, 271
- Foerster, H. von 135, 265
 Forstram, L.A. 269, 270
 Frank, M. 153, 154, 266
- Galilei, G. 51, 53, 112
 Geertsema, H.G. 247, 248
 Gehlen, A. 137
 Genderen, J. van 247
 Gerard, R.W. 35
 Gesyys, R.G. 255
 Giegel, H.J. 265
 Goudzwaard, B. 71, 258
 Gray, W. 250, 264
 Griffioen, S. 247, 266
 Groosman, L.E. 258
- Habermas, J.
 — algemeen 19, 140-142, 131, 132, 214, 215, 222, 249, 266
 — communicatieve rationaliteit 141, 150
 — discussie met Luhmann 137, 142-147
 — kritiek op subject-filosofie 144, 152
 — rationalisering 140-142, 150
 — rationaliteit 140-142, 149
 — sociale technologie 144, 222
 — technische of doelrationaliteit 141, 144, 149, 150, 153
 — vergelijking met Von Bertalanffy 19, 132, 148-150, 223
 — vergelijking met Luhmann 19, 150-154
 Haferkamp, H. 265
 Hall, A.D. 256

Hanken, A.F.G. 256
 Hartmann, N. 252
 Have, H.A.M.J. ten 197, 271
 Hegel, G.W. 268
 Heidegger, M. 17, 216, 247
 Hempel, C.G. 37, 40-42, 251, 252
 Heraclitus 176
 Hermans, E.H. 270
 Hippocrates 26, 181
 Hollender, M.C. 271
 Holmes, S. 265
 Hooykaas, R. 249
 Hoos, I. 265
 Horkheimer, M. 17, 216, 247
 Husserl, E. 138, 153
 Huussen, G.M. 251

 James, W. 89, 99
 Janse de Jonge, A.L. 209, 273
 Jolles, H.M. 265
 Jonas, H. 17, 251, 265

 Kalk, W. 273
 Kant, I. 31, 266
 Kee, B. 259
 King, A. 120
 Kirschenmann, P.P. 249, 251
 Klapwijk, J. 266
 Klir, G.J. 37, 58, 251, 253, 255, 256
 Koch, R. 183
 Koestler, A. 119, 264
 Kortbeek, L.H.Th.S. 188, 191, 270
 Korthals, M. 265
 Kramer, N.J.T.A. 255, 256, 261
 Kunneman, H. 141, 153, 265, 266
 Kuijper, F. 247

 Laín-Entralgo, P. 192, 271
 Lamb, D. 268
 Langer, S. 92
 Larmore, C. 265

Laszlo, E.
 — algemeen 18, 49, 54, 59, 89, 107-130, 138-139, 221, 255, 261
 — algemene systeemtheorie 115-119, 264
 — antropocentrisme 122, 127, 150
 — biperspectivisme 114
 — Club van Rome 70, 108, 119-121, 261
 — cybernetica 116-117, 221
 — decentrerend van het subject 128, 129, 206, 221
 — hiërarchie 113, 114, 115, 118-119, 122, 127, 264
 — humanisme 125, 127-129, 150
 — natuurlijke en cognitieve systemen 115, 257, 264
 — systeemethiek 42, 71, 120-122, 127-129
 — systeemfilosofie 107
 — vrijheid 88, 128
 Leenen, H.J.J. 210-213, 273
 Lérique, R. 192, 271
 Lilienfeld, R. 265
 Lindeboom, G.A. 182, 183, 189, 191, 204-206, 209, 268, 269, 270, 271, 272, 273
 Lit, A.C. 272
 Lootsma, F.A. 256
 Luhmann, N.
 — algemeen 19, 57, 131, 132-140, 222, 265, 265
 — algemene systeemtheorie 132-136
 — autopoiesis 135-136, 151
 — complexiteitsreductie 133, 137-140
 — cybernetica 145-147
 — decentrerend van het subject 151, 222
 — discussie met Habermas 142-147
 — functioneel-structuralisme 136-137

- vergelijking met Habermas 19, 150-154
- zelfrefererende systemen 134-135, 151
- MacIntyre, A. 260
- Maciejewski, F. 265
- MacKay, D.M. 13, 246
- Marshall, P. 247
- Maruyama 117, 264
- Maturama, H.R. 135, 248, 265
- May, W.F. 271
- McCullough, L.B. 271
- Meadows, D.L. 119, 264
- Meininger, J.V. 270, 272
- Melsen, A.G.M. van 126, 264
- Mesarovic, M.D. 37
- Meij, L.E. 258
- Meijer, A. 25
- Miller, J.G. 255
- Mouw, R.J. 247
- Munson, R. 269, 270
- Naunyn, B. 197-199, 271
- Nauta, D. 249
- Newell, A. 72, 73
- Newton, I. 51, 112
- Noordman, L.G.M. 258
- Nijdam, S.J. 273
- Parsons, T. 131, 132, 136, 137, 146, 148
- Peccei, A. 120, 264
- Pellegrino, E.D. 182, 186, 188, 190, 269, 270
- Piaget, J. 249, 264
- Plattel, M.A.D. 246
- Pols, J. 208, 273
- Popma, K.J. 189, 191, 270
- Porter, H.R. 251
- Querido, A. 201-202, 210, 272, 273
- Ragade, R.H. 251
- Ramsey, P. 271
- Rapoport, A. 35, 59, 95, 251, 261
- Reuver, H.A. 256
- Riessen, H. van 157-158, 163, 223-224, 267, 272
- Risse, G.B. 268
- Rizzo, N.D. 250, 264
- Rogers, G. 255
- Rooymans, H.G.M. 273
- Rose, J. 253
- Roszak, Th. 255
- Rothschuh, K.E. 182, 183, 188, 191, 199-201, 269, 270, 272
- Rümke, H.C. 187, 188, 209, 270, 273
- Russell, E.S. 25
- Russell, B. 262
- Russelman, G.H.E. 246
- Sachsse, H. 247
- Sadovsky, V.N. 250, 251, 252, 255
- Schaff, A. 249
- Schaxel, J. 25
- Shelp, E.E. 271
- Schipperges, H. 268, 269, 270, 271
- Schmid, M. 265
- Schoep, G.K. 270
- Schütz, A. 153
- Schuurman, E. 247-248, 249, 254, 264, 267
- Shannon, Cl.E. 45, 92, 248
- Simon, H.A.
 - algemeen 18, 57, 59, 71-89, 219-220, 258, 260
 - besluitvorming 71, 72, 83-86
 - computer 59, 72-73, 77, 79, 80-85, 87, 88, 187, 219
 - gezag, vrijheid en verantwoord 85, 86, 88-89, 220
 - hiërarchie 85, 118
 - kunstmatig 73-80, 219, 259, 260
 - organisatie 72, 84-87, 88-89

- probleemmilieu 78-81
- rationaliteit 71-72, 77, 86
- techniek 73, 74, 219
- Singer, E.A. 89, 92, 94, 105
- Spencer, H. 252
- Sporken, P. 193, 194, 271
- Staudinger, H. 247
- Steen, W.J. van der 250
- Stevin, S. 75
- St. Germain, M. 47, 250, 253
- Stolte, J.B. 272
- Strijbos, S. 251, 256, 258, 268, 270
- Szasz, Th.S. 207, 271, 273

- Taylor, F. 83
- Thomasma, D.C. 182, 186, 188, 190, 269, 270
- Tilburg, W. van 272
- Toulmin, S. 114, 255, 263
- Toynbee, A.J. 246

- Uexküll, J. von 30

- Varela, F.J. 135, 248, 265
- Veatch, R.M. 193-195, 271
- Vonk, W. 258
- Vries, M.J. de 207-208, 272
- Vroon, P. 246

- Weaver, W. 45, 112, 248, 262-263
- Weber, M. 141, 150
- Weizenbaum, J. 79, 82, 260
- Weizsäcker, V. von 205
- Whitehead, A.N. 108
- Wolters, A.M. 247
- Widdershoven, G. 266
- Widdershoven-Heerding, I. 266
- Wiener, N. 34, 44-49, 92, 94, 116-117, 216, 248
- Wymore, A.W. 37

- Yudin, E.G. 250, 251, 252, 255

LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN

- Von Bertalanffy, L. *Das biologische Weltbild*. Bern: A. Francke A.G., 1949. BW
- *Robots, Men and Minds: Psychology in the Modern World*. New York: George Braziller, 1967. RMM
 - *General System Theory – Foundations, Development, Applications*. Penguin Books, 1968. GST
 - *Perspectives on General System Theory – Scientific-Philosophical Studies*. New York: George Braziller, 1975. P on GST
 - *A Systems View of Man*, edited by P.A. La Violette. Boulder, Colorado: Westview Press, 1981. SVM
- Boulding, K.E. *The Image – Knowledge in Life and Society*. Ann Arbor: The Univ. of Michigan Press, 1956, 1977 (11e dr.) I
- *The Meaning of the Twentieth Century – The Great Transition*. New York: Harper and Row, 1964. MTC
 - *The Impact of the Social Sciences*. New Brunswick, N.J.: Rutgers University Press, 1966. ISS
 - *Beyond Economics – Essays on Society, Religion, and Ethics*. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1970. BE
 - *Collected Papers. Vol. I t/m V*. Boulder, Colorado: Colorado University Press, 1971-1975. CP I..V
- Simon, H.A. *Administrative Behavior – A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organisation*. New York: MacMillan, 1945, 3e dr. uitgebreid met nieuwe Inleiding 1976. AB
- *The New Science of Management Decision*. Londen: Harper and Row, 1960, 1976 (gewijzigde herdruk). NSMD
 - *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1969, 2e herziene en uitgebreide druk 1982. SA
 - *Man and his Tools – Technology and the Human Condition*. (Duijkerlezing 1981). Amsterdam: Intermediair Bibliotheek, 1981. MT
 - *Reason in Human Affairs*. Oxford: Basic Blackwell, 1983. RHA
- Ackoff, R.L. *Scientific Method – Optimizing Applied Research Decisions*. New York: John Wiley & Sons, 1962. SM
- *Systems, Organizations and Interdisciplinary Research, Gene-*

- ral Systems* 5 (1960):1-8. GS 5:
- General Systems Theory and Systems Research: Contrasting GS 8:
Conceptions on Systems Science, *General Systems* 8 (1963):
117-124.
 - *Redesigning the Future – A Systems Approach to Societal* RF
Problems. New York: John Wiley & Sons, 1974
 - *On Purposeful Systems*. Lecture edited by N.J.T.A. Kramer, PS
Systeemgroep Nederland, 1974.
 - Beyond Problem Solving, *General Systems* 19 (1974): 237-239 GS 19:
 - *Creating the Corporate Future – Plan or be Planned for*. New CCF
York: John Wiley & Sons, 1981.
 - Ackoff, R.L. en F.E. Emery: *On Purposeful Systems*. Chicago/ OPS
New York: Aldine-Atherton, 1972.
 - Laszlo, E. *Introduction to Systems Philosophy – Toward a New* ISP
Paradigm of Contemporary Thought. New York: Harper &
Row, 1972.
 - *The Systems View of the World – The Natural Philosophy of* SVW
the New Developments in the Sciences. New York: George
Braziller, 1972.
 - *A Strategy for the Future – The Systems Approach to World* SF
Order. New York: George Braziller, 1974.
 - *Model voor de Mensheid – Verslag aan de Club van Rome . . .*
Utrecht/Antwerpen: Bruna, 1978.
 - Vertaling van:
 - *Goals for Mankind – A Report to the Club of Rome on the* MM
New Horizons of Global Community. New York: The
Research Foundation of the State University, 1977.
 - *The Inner Limits of Mankind – Heretical Reflections on To-* ILM
day's Values, Culture and Politics. Oxford/New York: Per-
gamon Press, 1978.
 - *Systems Science and World Order – Selected Studies*. Oxford/ SSWO
New York: Pergamon Press, 1983.
 - Luhmann, N. *Zweckbegriff and Systemrationalität – Über die* ZS
Funktion von Zwecken in sozialen Systemen. Frankfurt am
Main: Suhrkamp, 1973. (Oorspronkelijke uitgave: Tübingen,
1968).
 - *Soziologische Aufklärung – Aufsätze zur Theorie sozialer* SA 1:
Systeme. Band 1. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1970, 1974⁴
 - *Soziale Systeme – Grundriß einer allgemeinen Theorie*. SS
Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984.
 - Habermas, J./Luhmann, N. *Theorie der Gesellschaft oder Sozial-* TGS
technologie – Was leistet die Systemforschung? Frankfurt am
Main: Suhrkamp, 1971.

P 732844

- Habermas, J. *Technik und Wissenschaft als 'Ideologie'*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1968. TWI
- *Theorie des kommunikativen Handelns* Band 1. *Handlungsrationalität und gesellschaftliche Rationalisierung* TkH 1:
 - Band 2. *Zur Kritik der funktionalistischen Vernunft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1981 TkH 2:

Niet in de eerste plaats de techniek, maar een door de techniek gestempeld denken, oftewel het technische wereldbeeld, vormt één van de grootste problemen van onze tijd. Deze grondgedachte van dit boek houdt in dat het technische wereldbeeld niet alleen te beschouwen is als de diepere oorzaak van de vele problemen waarmee de technische cultuur heeft te kampen, maar tegelijk als de belangrijkste hinderpaal om deze tot een oplossing te kunnen brengen. De onmacht van de mens om de moderne techniek te beteugelen is slechts ten dele te verklaren uit de enorme krachten die in de technische ontwikkeling zijn losgemaakt. De oorsprong ervan moet veeleer gezocht worden bij de mens en de ogen door welke hij zichzelf en de werkelijkheid beziet.

De vragen betreffende het technische wereldbeeld, dat reeds enkele eeuwen de westerse wereld domineert, zijn in dit boek speciaal in confrontatie met het systeemdenken besproken. Aanvankelijk opgekomen in de technische wetenschappen (Wiener) en de biologie (Von Bertalanffy), ontpopte dit denken zich sedert de jaren zestig als één van de meest invloedrijke wetenschappelijk-wijsgerige stromingen van onze tijd.

De auteur formuleert zijn probleemstelling in de Inleiding aldus: is het systeemdenken in staat de ban van het technische wereldbeeld te verbreken, alsook het radicaal te vernieuwen, en zo een nieuw perspectief te bieden in een door verwetenschappelijking en vertechnisering getekende cultuur?

In het eerste deel van zijn studie komt hij tot de conclusie dat het systeemdenken er niet in is geslaagd het technische wereldbeeld omver te stoten. Daarin valt hij Habermas bij, één van de scherpste critici van de vertechniseerde maatschappij.

In het tweede deel ontwikkelt de auteur een eigen visie op de in het eerste deel opgespoorde hoofdproblemen. Hij biedt o.a. een analyse van het vertechniseringsproces van de moderne geneeskunde. Daarbij schenkt hij speciale aandacht aan de thans opkomende systeemgeneeskunde.



Buijten & Schipperheijn - Amsterdam